This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Jentzsch, C.A.
Ueber das Quartär der Gegend von Dresden und über die Bildung des Löss in Allgemeinen.

554.3
J54

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Cat
J.C. Brannan
5-1-19

Ueber das

Quartär der Gegend von Dresden

und über

die Bildung des Löss im Allgemeinen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde an der Universität Leipzig.

Von

Carl Alfred Jentzsch
aus Dresden.

Mit 2 Tafeln.

STANFORD LIBRARY

Halle,
Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.
1872.

554.3
J54

675836

STANFORD LIBRARY

Das Quartär der Gegend um Dresden
und
über die Bildung des Löss im Allgemeinen Taf. I. II.

von

C. A. Jentzsch
in Leipzig.

Als Naumann und Cotta's geognostische Untersuchung des Königreichs Sachsen vorgenommen wurde, waren eben die ersten, damals noch keineswegs als sicher anerkannten Schritte zum richtigen Verständniss der jüngsten Bildungen Mitteleuropa's geschehen. Seit dieser Zeit ist Sachsens Quartär nur wenig und fragmentarisch untersucht worden. Die Wahl des obigen Themas bedarf daher keiner weitern Rechtfertigung; ist es doch das erste Mal, dass eine Bearbeitung eines grössern Theiles des sächsischen Schwemmlandes im Zusammenhange, sowohl der einzelnen Glieder unter einander, als auch mit den verwandten und gleichzeitigen Bildungen anderer Länder versucht wird. Denn was nützt die genaueste Untersuchung localer Vorkommnisse, wie sie uns von einzelnen Quartärbildungen Sachsens vorliegt, wenn sie nicht im Hinblick auf das Allgemeine unternommen wird, wenn sie nicht dazu dient, die in Bezug auf das Wesen und die Bildung derartiger Schichten landläufigen Ansichten zu prüfen, auszubauen, zu modificiren, oder ganz neue an deren Stelle zu setzen? Dass aber unsre Kenntnisse der jüngsten Formation noch gar sehr der Prüfung und Sichtung bedürfen, ja dass selbst ausgezeichnete Forscher noch die allerentgegengesetztesten Meinungen vertheidigen, das ist zur Genüge bekannt, und das wird auch aus vorliegender Abhandlung überall hervortreten.

Letzte gilt insbesondere den Gebilden des Elbthales; das nördlich von Dresden vorkommende Quartär ist von

mir bereits in einer andern Abhandlung, welche im Neuen Jahrbuch für Mineralogie erscheint, besprochen worden. Des innern Zusammenhanges aller Quartärgebilde halber, möge im §. 1 ein kurzes Resumé jener Arbeit folgen, soweit es für die spätern Entwickelungen nothwendig ist. In Betreff anderer Punkte, namentlich auch, was das Detail der Vorkommnisse, die petrographische Beschreibung und die Begründung unsrer Folgerungen anlangt, sei auf die ausführlichere Abhandlung verwiesen.

1. *Das marine Quartär.*

In der Gegend von Radeberg, Pulsnitz, Camenz und Stolpen findet man von Oben nach Unten folgende Schichten:

1) Sandiger Lehm mit abgerundeten, zumeist nordischen Geschieben, fehlt hin und wieder, z. B. bei Camenz, kommt aber auch ausserhalb der hier gezogenen Grenzen vielfach als oberste Schicht vor.

2) Scharf davon getrennt, nirgends durch Uebergänge oder Wechsellagerung damit verbunden, folgt darunter Kies mit vielen nordischen Geschieben, insbesondere Feuersteinen. Er ist nicht überall entwickelt.

3) Feiner Quarzsand mit Blättchen von Kaliglimmer, Glimmersand, meist geschiebefrei; in der Regel mit horizontalen abwechselnd rothbraunen und weisslichen Streifen; da, wo derselbe mächtiger auftritt, mit Einlagerungen von Thon und Lehm; fast überall scharf vom Kies geschieden; nur bei Stolpen wechsellagert er mit diesem. Er findet sich sehr allgemein durch die Nordhälfte Sachsens verbreitet.

4. Feiner schwarzer Sand mit Kohlenbröckchen, nur bei Wallrode, zwischen Radeberg und Pulsnitz beobachtet. —

Letzter scheint zur Braunkohlenformation zu gehören. — Im Glimmersand fand sich bei Camenz ein Exemplar von Buccinum undatum als klarer Beweis für marine Bildung.

Die in den Diluvialschichten bei Potsdam vorkommenden Conchylien veranlassten 1863 Berendt zu der Vermuthung, alle diese Ablagerungen seien einem Süsswasser zu verdanken, das sich bis Skandinavien erstreckte. Berendt selbst hat diese Ansicht aufgegeben, indem er sogar einen Theil der Gegen-

beweise dafür beibrachte. Albert Orth dagegen spricht merkwürdigerweise in seiner, 1868 niedergeschriebenen, 1870 veröffentlichten Habilitationsschrift: „die geologischen Verhältnisse des norddeutschen Schwemmlandes" immer noch die Ansicht aus, dass die Diluvialablagerung eine grosse Süsswasserbildung sei, wozwischen nur stellenweise Meeresablagerungen vorkommen. Meeresconchylien sind indess gegenwärtig bekannt aus den Quartärschichten von Ost- und West-Preussen, Tempelhof bei Berlin (eine Mactra!), Lützenburg in Holstein, Bünde in Westphalen, und nunmehr auch aus Sachsen; zusammen über zwanzig Arten, ganz abgesehen von den bekannten Untersuchungen Lovén's über die Eismeer-baltische Fauna Schwedens.

Das Vorkommen von Sumpfschnecken mitten im Quartär beweist demnach das Vorhandensein zweier Senkungsperioden mit dazwischen liegender Hebung, wie sie auch für England von Lyell u. A. angenommen worden, wie sie den in der Schweiz aufgestellten zwei Eiszeiten entsprechen, wie sie aber für Norddeutschland bisher noch nicht anerkannt wurden. Dem entsprechend muss in Sachsen der Glimmersand und der Kies mit nordischen Geschieben der älteren Senkungsperiode, der Geschiebelehm der jüngern zugewiesen werden. — Der Transport der erratischen Geschiebe geschah nicht durch einen Norddeutschland bedeckenden Gletscher, wie es L. Agassiz behauptet, sondern durch schwimmende Eismassen, wie es schon längst die deutschen Geologen allgemein annahmen. Die Bewegung derjenigen Eismassen, welche die erratischen Blöcke und viele andre nordische Geschiebe bewegten, geschah nach Ferd. Römer's Untersuchungen durch eine von NO nach SW. gerichtete Strömung. Selbst wenn die Eismeer-baltische Fauna nicht bekannt wäre, würde dies eine Bedeckung Finnlands mit Meer beweisen, da diese Strömung einen Eingang brauchte. Ueberdies stimmt die Richtung der Schrammen in Finnland mit der Transportrichtung der Blöcke überein, was doch auch einen Zusammenhang mit diesen, d. h. ein Untergetauchtsein andeutet, während dessen treibende Eismassen den Felsgrund ritzten und polirten.

Diese Strömung fand in der zweiten Senkungsperiode, (derjenigen des Lehmmeeres nach v. Bennigsen-Förder) statt

In der ersten Periode dagegen scheint die Strömung von der Nordsee ausgegangen und nach SO gerichtet gewesen zu sein. Dafür spricht unter Anderm:

1) Der Nordseecharacter der untern Diluvialfauna West-Preussens, welchen Berendt nachwies.

2) Das Auftreten der untern Etage des Diluviums in Dänemark und Nordwestdeutschland, wodurch eine Verbindung des norddeutschen Diluvialmeeres mit der Nordsee unmittelbar nachgewiesen wird.

3) Die südöstliche bis südliche Transportrichtung, welche die besonders im Kies Sachsens vorkommenden Feuersteine anzeigen, sowie das Vorkommen eines Bimsteinstückes im Glimmersande von Seifersdorf bei Radeberg, welches wohl nur von Island oder Jan Mayen stammen kann.

4) Die Verbreitung der Feuersteine bis nach der Provinz Preussen, der „Sternberger Kuchen" bis nach Memel und Frankfurt a/O., was Alles die Annahme einer von West nach Ost gerichteten Strömung in dieser Gegend als entschieden berechtigt, ja nothwendig erscheinen lässt. —

Der Kies ist zumeist an der Basis der Eismassen, durch die Regelation des Eises festgefroren, transportirt worden, und von diesen durch Stranden an seichten Stellen, besonders in der Nähe des Südufers abgelagert. Hieraus erklärt es sich u. A., dass der Kies in Sachsen besonders mächtig entwickelt ist. Die erratischen Blöcke sind dagegen wirklich auf Eismassen transportirt, so wie man es bisher von allen nordischen Materialien annahm. Ihre Ablagerung erfolgte zumeist durch allmähliges Schmelzen des Eisberges auf offenem Meer; daher ihre Einlagerung im Lehm oder Sand, daher ihr Seltnerwerden nach Süden zu. Der Umstand, dass die Blöcke nur in den obersten Partien des norddeutschen Quartärs vorkommen, erklärt sich zur Genüge dadurch, dass in der ältern Diluvialperiode die Gletscher weit ausgedehnter und zugleich weniger tief eingeschnitten waren, daher nur wenige Felsmassen mit schwacher Neigung hervorragten, und dass die ganz wenigen, von diesen abfallenden Gesteinsblöcke sich auf eine viel grössere Eismasse vertheilten.

Bezieht sich also die Arbeit, deren Resumé wir hier geben, vorzugsweise auf die Herbeischaffung des nordischen

Materials, so wird sich die hier folgende mit den von Süden herstammenden Ablagerungen, insbesondere aber mit den grossartigen Wirkungen der Erosion zu befassen haben.

2. *Die Diluvialhügel.*

Die unter obigem Namen begriffenen Bildungen werden zuerst von v. Cotta (geogn. Skizze der Umgegend von Dresden und Meissen. 1845. p. 485—487) erwähnt. Die daselbst gegebene Beschreibung wurde 1858 durch v. Cotta (Deutschlands Boden, 2te Aufl. I. p. 220 - 221) noch etwas erweitert. Sie kennzeichnet alles das, was man bei äusserlicher Betrachtung der Diluvialhügel beobachten kann, so meisterhaft, dass ich sie in der erweiterten Gestalt als Basis für die weitern Untersuchungen hier folgen lassen will. Es heisst da: „Man sollte glauben, so lockere Aggregate, als die Glieder des aufgeschwemmten Landes sind, könnten unmöglich geeignet sein, andere als nur ganz flache Formen zu bilden. Die nördlichen Regionen des besprochenen Gebietes sind allerdings durchschnittlich sehr flach, es beginnt da die weite norddeutsche Ebene; gegen die südlichen Gebirge hin nimmt aber mit dem Auftreten der Felsgesteine zugleich auch das aufgeschwemmte Land andere Formen an. Es bildet nicht nur flache Bergrücken, sondern erhebt sich sogar zu unzähligen steilen, völlig kegelförmigen Hügeln. Diese bestehen in der Regel aus Anhäufungen von lauter kleinen Geschieben, während in ihren niedern Umgebungen feiner Sand und Kies mit nur einzelnen Geschieben vorherrscht. Besonders auffallend ist diese Erscheinung südlich und westlich von Rossendorf, zwischen Dresden und Schmiedefeld, wo solche kleine Kegelberge von 20 bis 100 Fuss Höhe in grosser Zahl aufgethürmt sind und der Gegend ein eigenthümliches, fast pittoreskes Ansehen verleihen. Wohl 20 habe ich bestiegen, in der Meinung, ich müsse auf dem Gipfel anstehendes Gestein hervorragen sehen, aber vergeblich, alle bestehen sie aus einem Haufwerk von abgerundeten Geschieben, welches, unabhängig von der Grundgesteinsart, sich selbständig zu solchen Kegeln aufgethürmt hat. Ich überzeugte mich endlich, dass ihre Unterscheidung von dem übrigen aufgeschwemmten

Lande lediglich darin beruhe, dass sie mehr aus Geschieben, weniger aus Sand bestehen. Auch bei Kmehlen, unweit Ortrand setzen diese Hügel förmlich ein kleines Gebirge, die sogenannten kmehlener Berge zusammen, die man bei ihrer Höhe von 100 bis 130 Fuss über der Ebene aus der Ferne leicht für kleine Basaltberge halten kann. Hier bemerkt man indessen allerdings an einigen Stellen einen anstehenden festen Braunkohlensandstein, welcher vielleicht locale Ursache der Kieshügel ist. — Aehnliche Hügel sind in andern Gegenden: der Spitzberg bei Radeberg, die Kuppen südlich von Gommalitz und Weixdorf, der ansehnliche Bergrücken zwischen Jessen und Oberau, das Küppchen in der Ebene zwischen Zaschendorf und Weinböhla, der Windmühlenberg bei Gleina, die Hügel bei Quees, Neschwitz, Blooschütz, Salzförstchen, Kleinwelka, Sonnenberg, Bodewitz, Sinkwitz, Lomnitz, Tauchritz und Penzig; ein recht auffallendes Beispiel ist auch der Mühlberg bei Dörfel mit seinen Nachbarn gegen Osten, die sich kuppenförmig auf einem granitischen Plateau erheben. Ganze Hügelzüge bestehen ferner vorzugsweise aus Geschieben zwischen Königswarte und Grostewitz, bei Grossdubrau, zwischen Rackel und Gröditz und zwischen Neudorf und Burkersdorf. — Aus allem geht hervor, dass diese Diluvialgebilde ihre Entstehung einer sehr allgemeinen, aber unruhigen Wasserbedeckung verdanken. Die Geschiebe, der Sand und der sandige Lehm, sind gerade so über die Gegend vertheilt, wie man die Vertheilung durch ein bewegtes, über eine unebene Fläche ausgebreitetes Meer erwarten kann. Wo Strömungen waren, wurde Alles weggespült. Dazwischen, besonders in natürlichen Buchten, häuften sich die Ablagerungen, und kreisende Bewegungen thürmten hier und da steile Geschiebehügel auf."

Ausser v. Cotta sind diese Gebilde nur noch von v. Gutbier (Isis Ber. 1864. p. 49—50 und die Sandformen der Dresdner Haide 1865. p. 28) erwähnt worden, der jedoch nichts Neues darüber hinzufügt. Ich habe einen grossen Theil dieser Hügel gesehen, und war so glücklich, in einigen derselben Aufschlüsse zu finden, die uns einen Blick in die Natur und Entstehung dieser Gebilde gestatten.

Ich beginne mit der Gegend von Rossendorf, wo die

Erscheinung nach v. Cotta am charakteristischsten auftritt. Die Hügel sind hier in zwei Ketten gruppirt, deren Streichungsrichtungen einen Winkel von circa 30° mit einander bilden. Sie erstrecken sich von Rossendorf in südlicher Richtung und liegen also circa 1 Meile nordöstlich von Pillnitz. Aus letzter Richtung kommend, ungefähr vom östlichen Ende von Eschdorf aus, erblickt man die südlichere Hügelkette in ungefähr den Umrissen, welche Fig. 1 wiedergiebt. Die zweite, nördlichere Kette ist durchweg bewaldet und zeigt weniger steile Formen. Die südliche aber ist nur an den in der Skizze dunkel angelegten Stellen mit Kiefern bewaldet; dieser Baum verräth schon von vornherein einen sandigen Boden. Eine in der Nähe des südöstlichen Endes angebrachte Sandgrube bestätigt dies. Man beobachtet hier folgendes Profil (Fig. 2): Zu unterst, und die Hauptmasse des ganzen Hügels bildend, findet sich ein feiner Sand *a*. ohne irgend welche Geschiebe. Er gleicht im Habitus vollkommen dem Glimmersand von Seifersdorf u. a. O. und stimmt auch in seiner Zusammensetzung damit überein. Die Körner sind wenig abgerundet, in der Grösse etwas schwankend, durchschnittlich von 0,25 mm. Durchmesser, im Maximum 0,6 mm. Zum Vergleiche sei hier erwähnt, dass die Durchmesser der Körner des Glimmersandes von Seifersdorf zumeist 0,12 bis 0,25, im Mittel 0,2 Millimeter betragen. Der Mineralbestand entspricht vollkommen dem des normalen Glimmersandes. Verschiedene Varietäten des Quarzes, besonders wasserklarer, bilden die Hauptmasse; dazwischen liegen zahlreiche Flimmern hellen und dunkeln Glimmers, ferner weisse zerreibliche Bröckchen von verwittertem Feldspath und einzelne schwarze undurchsichtige Körner; endlich finden sich noch einzelne Bröckchen eines gelben, höchst feinkörnigen Sandsteines. Der Sand war stellenweise durch Eisenoxyd roth gefärbt, doch nicht so regelmässig lagenweise wie bei Seifersdorf. — In dem tiefsten Theile bemerkt man zwei Einlagerungen thonreichen Sandes *bb*, die untere 3 Zoll, die obere ½ Zoll mächtig.

Ueber dem Sande liegen *c* Kies, *d* sandiger Geschiebelehm, wenig scharf von einander getrennt, zusammen gegen 5 Fuss mächtig, und den Abhang des Hügels vollständig bedeckend, nach dessen Fusse sich auskeilend. Diese Erschei-

nung ist es wohl, welche v. Cotta veranlasste, diese Hügel für reine Geschiebebildungen zu erklären, während in Wirklichkeit die Geschiebe nur an der Oberfläche liegen. Die Geschiebe bestehen zumeist aus Feuerstein, gemeinen Quarz und Lydit; ausserdem fand ich noch Basalt, Gneiss und einen eigenthümlichen Granit mit grauviolettem Quarz, fleischrothen Feldspath und sehr wenig Glimmer, der auch im nordischen Kiese bei Langebrück vorkommt.

Nächst den Rossendorfer Hügeln hebt Cotta besonders den Spitzenberg bei Radeberg hervor. Er selbst hat dort Sand mit rothen, nahezu parallelen, bisweilen anastomosirenden Streifen beobachtet (geogn. Skizze p. 494). Genau solchen Sand fand ich ebenfalls daselbst, unterteuft von einem fettern, thonhaltigen Sand, bedeckt von Geschiebelehm. Auch hier findet man daher an der Oberfläche Geschiebe von Feuerstein, Quarz, Granit und Gneiss, während die Hauptmasse des Hügels aus feinem Sand besteht mit Körnern von 0,1 bis 0,4, durchschnittlich 0,2 mm. Durchmesser. Das Material ist vorwiegend wasserklarer Quarz, nächstdem gemeiner weisser und gelber durchsichtiger Quarz, Glimmer, schwarze undurchsichtige Körner und weisse zerreibliche Brocken verwitterten Feldspathes, also wieder dieselbe Zusammensetzung wie der Glimmersand. Hervorgehoben sei noch, dass ich in dem Sande ein Geschiebe von circa 2 cm. Durchmesser fand.

Nicht von v. Cotta erwähnt, aber entschieden hierher gehörig ist der bei den Pflanzensammlern als Fundort seltener Pflanzen bekannte Bienitz bei Leipzig. Ueber einer ungefähr kreisförmigen Grundfläche erhebt sich ein isolirter, von weitem in die Augen fallender Hügel, dessen sanft geneigte Abhänge mit Betula alba dünn bestanden sind. Schon dies lässt Sand vermuthen. In der That besteht die Oberfläche des Bienitz vollständig aus feinem Sand; derselbe ist in einer Grube circa 12—15 Fuss tief aufgeschlossen, und zeigt hier wechselnde Lagen von rostbraunem, eisenreichen, und weisslichem, eisenarmen Sande. Die ganze Oberfläche ist übersäet mit Geschieben, unter denen schwarze, oft noch mit Rinde versehene Feuersteinknollen vorherrschen. Ausserdem finden sich Geschiebe von Quarz, Lydit, nordischem Granit und Glimmerschiefer, Braunkohlensandstein, Thonschiefer, Braun-

eisensteinnieren, und ein auch in der Lausitz und bei Dresden von mir beobachteter, wohl nordischer rother Feldspathporphyr mit Körnern von rothem Feldspath und solchen eines blassgrünen Minerals. Endlich finden sich in ziemlich bedeutender Anzahl Blöcke von mehren Kubikfuss Inhalt, welche aus Granit bestehen, besonders einem solchen mit weissem Quarz, weissen Feldspath und sehr wenig Glimmer. Es hat also hier ein ganz ähnliches Verhältniss statt, wie bei Rossendorf, nur dass die Geschiebe führenden Schichten hier noch mehr zusammengeschrumpft sind. Vielleicht waren sie ursprünlich auch hier besser entwickelt. Regengüsse haben die obersten Schichten ihres feinern Materials beraubt und den Sand weit verbreitet, der nun überall die Wege und vielfach selbst die Aecker am Fusse des Hügels bedeckt. Dass auch hier (wie bei Rossendorf) eine thonige Schicht die Basis bildet, dafür spricht 1. das Auftreten einer Quelle am Abhange des Bienitz; 2. die sumpfige Beschaffenheit der Umgebung. Ueberall sieht man grössere oder kleinere Tümpel; und die scheinbar trocknen Wiesen tragen eine Flora, welche auf Torfboden deutet, während sich unter dem Rasen die für Torfmoore so charakteristische Blaueisenerde bildet.

Aus den angeführten Profilen geht hervor, dass Kies, Sand und Lehm nicht so vertheilt sind, wie man die Vertheilung durch ein bewegtes Meer erwarten kann (der Kies liegt ja zwischen Sand und Lehm), und dass die Diluvialhügel nicht durch kreiselnde Bewegungen aufgethürmte Geschiebmassen sind. Indess lässt sich auch noch nicht endgiltig feststellen, wie denn diese Hügel entstanden sind, vielmehr sind zwei Hypothesen möglich:

1) Sie sind Reste weggeschwemmter Sanddecken. Hierfür lässt sich anführen, dass alle diese Hügel nach Herstellung ihrer Form noch vom Meere bedeckt waren, dies beweisen die auf ihrem Rücken liegenden nordischen Geschiebe. Auch ist der Sand, aus dem sie bestehen, so locker, dass er leicht ein Spiel der Wellen wird. Aber die Form, welche sie besitzen, unterstützt diese Ansicht wenig. Isolirte Hügel, wie der Spitzenberg und der Bienitz, können dadurch wohl übrig bleiben, nach Analogie vieler isolirter Berge, z. B. der Sandsteinkegel in der sächsischen Schweiz. Aber die zwei

benachbarten Hügelketten von Rossendorf fügen sich nur schwer dieser Erklärung. Dieselbe würde dann zusammenfallen mit denjenigen Hypothesen, welche die ja formverwandten, wenn auch ungleich grossartigeren Åsar durch Erosion zu erklären suchen. Deren sind mir zwei bekannt: die von v. Helmersen, welcher den Pungaharju in Finnland und manche andre Åsar von 2 benachbarten Seen aus einer zusammenhängenden Diluvialdecke ausnagen lässt (Studien über die Wanderblöcke p. 88 ff.), und diejenige von Törnebohm (N. Jahrb. 1872 p. 81), welcher annimmt, dass in einem sandigen Territorium sich Flüsse ihre Betten eingruben, und mit Flusskieseln pflasterten, worauf der Sand weggespült wurde, die Flussgeschiebe aber als Ås liegen blieben. Letztere Erklärung passt selbstverständlich nur auf die langgestreckten Åsar; auf isolirte Sandhügel ist sie nicht anwendbar. Auch die Helmersen'sche Hypothese scheint hier nicht wohl berechtigt, da sich für die hypothetischen Seen in der ganzen Umgegend keine Ufer auffinden lassen, auch zwei benachbarte Hügelketten dadurch kaum erklärt werden können.

2) Diese Diluvialhügel sind alte Dünen. Diese Annahme entspricht namentlich gut den Rossendorfer Verhältnissen; die ganze Oberflächengestaltung, zwei langgestreckte Ketten von Sandhügeln, weist darauf hin. Die Uebereinstimmung mit dem Glimmersande kann nicht befremden, da die Dünen ihr Material demselben entnehmen mussten. Auch die am Fusse auftretenden thonigen Schichten finden ihre Erklärung. Denn wenn bei gleichzeitiger Senkung des Meeres sich Dünen bildeten, mussten sie Wasserbecken ganz oder zum Theil abschneiden, in deren ruhigerem Wasser sich thonige Schichten absetzten, die dann später von der vorrückenden Düne bedeckt wurden. Diese Erklärung scheint mir namentlich für die Rossendorfer Hügel berechtigt zu sein; weit weniger sicher ist sie schon für den Bienitz, der auch allenfalls durch Erosion entstanden sein kann; unwahrscheinlich ist sie für den Spitzenberg, in dessen Sand ich ein Quarzgeschiebe fand, welches mir sicher auf Ablagerung aus dem Wasser, also auf Erosion, zu deuten scheint.

Dafür dass durch Erosion wirklich Diluvialhügel entstan-

en, liegen in der Gegend nördlich von Bautzen Beweise vor. lier hat sich nicht allein die Spree ihr Bett 40 bis 50 Fuss ief in die kiesigen Quartärschichten eingegraben, sondern ber dem von den letzten gebildeten Plateau erheben sich och zahlreiche Hügel und Rücken, welche in dem oben nach . Cotta gegebenen Verzeichniss mit als „Diluvialhügel" auf- eführt werden. Ich fand hier Aufschlüsse in einem typischen lügel und in einem Rücken.

Im Windmühlenhügel zu Gleina ist eine grosse nd tiefe Kiesgrube angelegt, deren Profil Fig. 3 zeigt.

a. Zu unterst liegt feiner Sand, ganz dem Glimmersand leich, auch mit abwechselnd rostbraunen und weisslichen lorizontalstreifen; er enthält ganz vereinzelte Quarzgeschiebe.

b. Darüber grober Sand mit zum Theil nordischen Ge- chieben.

c. Grauweisser, thoniger Sand, der noch viele bis zu 1 Zoll grosse Geschiebe enthält; 3—4 Fuss mächtig.

d. Kies mit zum Theil nordischen Geschieben; circa 15 Fuss.

e. Thoniger Sand, wie c. — 1—2 Fuss.

f. Kies mit zum Theil nordischen Geschieben.

Alle diese Schichten liegen horizontal, und die innere Structur bedingt also hier keineswegs die Form des Hügels; die Schicht e schneidet an der Oberfläche ab, so dass also der Windmühlenhügel von Gleina entschieden der Erosion seinen Ursprung verdankt.

g. ist die das Ganze einhüllende Culturschicht.

In einer rückenartigen Erhöhung bei Briesing befindet sich ebenfalls eine Grube, deren Profil Fig. 4 wiedergiebt. Die Hauptmasse *a* bildet wieder der Kies mit sehr verschiedenen, zum Theil nordischen Geschieben; darin zwei Einlagerungen *bb* desselben thonigen Sandes, der auch im Windmühlenhügel von Gleina vorkommt. (Man beobachtet hier auch Glimmerblättchen darin). Derselbe scheint also in dieser Gegend allgemeiner verbreitet zu sein. Merkwürdig ist nun die Form dieser Einlagerungen. Die untere keilt nach beiden Seiten hin bei *xx* sich aus. Die obere bildet eine unregelmässig gestaltete Mulde.

Bei diesen Hügeln der Oberlausitz findet sich also die von Cotta hervorgehobene Zusammensetzung aus Geschieben

wirklich vor. Die von mir für die Rossendorfer Kette wahrscheinlich gemachte Dünennatur ist dadurch von selbst ausgeschlossen. Indessen dürfte die Entstehung durch Wirbel ebenso unmöglich sein, die thonig-sandigen Lagen widersprechen dem geradezu. Die einzig mögliche Art der Entstehung ist dennoch die durch Abschwemmung, als Rest einer früheren deckenartigen Ablagerung.

Die thonig-sandigen Ablagerungen bei Briesing waren vermuthlich ursprünglich weit regelmässiger; locale Unterwaschungen oder der Druck gestrandeter Eismassen mögen die eine derselben so complicirt gestaltet haben. Derartige Vorkommnisse sind ja anderswärts in Quartärbildungen vielfach beobachtet (Lyell, Geologie, deutsch von Cotta I., p. 17 und Alter des Menschengeschlechts, deutsch von Büchner, p. 170; und Erdmann, Exposé des form. quat. de la Suède p. 3 und 70). —

Es ist hier vielleicht am Platze, auf die aufgerichtete Schichtenstellung hinzuweisen, welche an drei anderen Punkten Sachsens vorkommt.

1) Zwischen Lenz und Zschauitz bei Grossenhain wechseln nach v. Cotta (geogn. Beschr. p. 493) 6—8 Zoll dicke ziemlich haltbare, geschiebereiche Lagen mit ½ bis 1 Zoll dicken losen Sandschichten ab, und diese Schichten sind 40° gegen SO geneigt.

2) In einer Kiesgrube am Napoleonsteine SO von Leipzig zeigt sich das Profil Fig. 5, welches in möglichst richtigem Verhältniss nach der Natur gezeichnet ist. In einer Kiesablagerung finden sich hier stark geneigte rotbraune Streifen *x x* deren jeder Kiessorten von verschiedenem mittlen Korn trennt. Es bedeutet: *a* feinen Kies; *a'* sandigen Kies; *b* groben Kies; *c* Sand, ohne dass diese Eintheilung völlig erschöpfend wäre. Darüber liegt horizontal Lehm, mit *d* bezeichnet, welcher Blöcke von nordischem Gneiss und Granit und von Braunkohlensandstein enthält. Die Neigung der Kiesbänke dürfte sehr nahe dem Böschungswinkel loser Geröllschichten im Wasser entsprechen. Der regelmässige schichtweise Wechsel des Korns zeigt zugleich, dass das Material vom Wasser sortirt und überhaupt von demselben herbeigeführt ist.

Zu demselben Schlusse gelangt man auch durch Betrachtung des Materials, aus dem der Kies besteht. Ich sah hier keine nordischen, also durch Eis transportirten Geschiebe; keinen Feuerstein, keinen nordischen Gneiss oder Granit; und ganz ebenso verhalten sich viele andre Kiesgruben der Leipziger Gegend, während in keiner derselben die Feuersteine auch nur annähernd die Häufigkeit erlangen, welche sie in der Gegend nördlich von Dresden und bei Bautzen besitzen. Vielmehr bildet hier gemeiner Quarz den bei weitem grössten Theil der Kiesmasse, nächstdem Lydit; dies sind die einzigen Mineralien deren wohlgerundete Geschiebe man beim ersten Anblick gewahrt. Seltener findet sich Thonschiefer und Braunkohlensandstein. Unter den Quarzen befinden sich namentlich auch viele trübe, milchweisse sogenannte Fettquarze, welche zum Theil an der Oberfläche ein zerfressenes Ansehen zeigen. Sie entstammen vermuthlich Gängen und Klüftern im Thonschiefer. Wir haben es also hier entschieden mit südlichem, von strömendem Wasser herbeigeführten Materiale zu thun, vollkommen übereinstimmend mit dem, was Girard (die norddeutsche Ebene 1855. p. 109—111) als südliche, bis zum Fläming reichende Bildung beschrieb. — Wie letztere entstanden sei, das wird so lange zweifelhaft bleiben, als die verticale und horizontale Verbreitung dieser Bildung unbekannt geworden ist. Dazu wird hoffentlich die kürzlich beschlossene geognostische Landesuntersuchung von Sachsen Gelegenheit geben.

Dass Orte von 400 Fuss Meereshöhe, wie die gedachte Höhe bei Leipzig, von dem ersten Diluvialmeere bedeckt werden mussten, versteht sich dabei von selbst. Das Lehmmeer hat hier auch seine Produkte abgelagert, und zwar horizontal, so dass die Kiesschichten, wie aus Fig. 5 hervorgeht, concordant von einer Lehmschicht mit nordischen Blöcken überlagert werden. Es zeigt dies von Neuem, dass man erstens concordante Ueberlagerung nicht als untrügliches Criterium für das Auftreten zweier verschiedener Formationen betrachten darf, und dass man sie zweitens auch durchaus nicht immer durch locale Hebungen oder Senkungen zu erklären braucht. Die verschiedene Art und Weise der Ablagerung erklärt hier alles genügend.

3) Bei Taucha, eine Meile östlich von Leipzig, find sich eine ganze Kette von Diluvialhügeln, auf deren dün artige Form mich Herr Professor Credner aufmerksam mac und in deren einem deutlich discordante Lagerung von Ki schichten auf Kiesschichten zu beobachten ist. —

In dieser Gegend, zwischen Taucha und Leipzig, find sich auch ein Sanddiluvialhügel, der deutlich durch Erosi entstanden ist. Auf seiner Höhe steht die Kirche zu St. Thek Sein Profil zeigt Fig. 6.

3. *Die Dresdener Haide.*

Zwischen Dresden und Langebrück dehnt sich eine we Sandablagerung aus, bedeckt mit einförmigen Kiefern und ei — landschaftlich kümmerlichen aber botanisch reichhaltigen Haideflora, durchzogen von zahlreichen, zum Theil ziemli bedeutenden Erhöhungen und Vertiefungen, unter welch le ten der romantische, vielfach gekrümmte Priessnitzgrund auffälligsten und bekanntesten ist. In einem Bogen zieht si der Abhang dieses Sandplateaus um die Dresdner Neust herum, sich an beiden Enden derselben der Elbe nähern und erstreckt sich dann am rechten Ufer der Elbe weit str ab- und stromaufwärts, bekannt unter dem Namen des We gebirges, da sich seine, mehre hundert Fuss hohen, n SW. gerichteten Gehänge so gut zur Anlage von Weinberg eignen, als es in Sachsen überhaupt möglich ist.

Von dieser Haide liegen zwei treffliche Beschreibung vor: von v. Cotta (geogn. Beschr., Sektion Dresden p. 487—4 und von v. Gutbier (die Sandformen der Dresdner Haide; Isisberichten 1864 p. 42—54 mit 1 Tafel, auch separat Karte etwas ausführlicher erschienen), auf welche ich h verweisen kann, indem ich nur diejenigen Thatsachen Ansichten hervorhebe, welche von denen dieser beiden G logen abweichen.

v. Cotta hob hervor, dass diese Sandbildung nur auf Elbthal und die in dasselbe mündenden Schluchten beschrä sei, und dass sie sich durch Natur und Lage als Produkt Zerstörungen in der sächsischen Schweiz zu erkennen ge v. Gutbier zeigte, dass der Sand oft Feldspathpartikeln, selte Glimmerblättchen beigemischt enthält und dass er demzufo

nicht lediglich das Zerstörungsprodukt des Quadersandsteins sein kann. v. Gutbier betonte nun vorzugsweise die Oberflächengestaltung, hob die Dünenähnlichkeit hervor, auf welche schon v. Cotta aufmerksam gemacht hatte, und sprach die Dresdner Haide geradezu für eine Dünenbildung an. Bei dem allmähligen Rückzuge des Diluviummeeres sollte dasselbe in dem jetzigen Elbthale einen weiten Meerbusen gebildet haben, der, als das Meer nur noch circa 400 Fuss höher stand als jetzt, durch einen Damm in der Gegend von Meissen und Oberau abgesperrt und dadurch zum See umgewandelt wurde. In Deutschland sei nun WSW. und NW. Wind am häufigsten. Der Wellenschlag des See's habe demnach hauptsächlich nach NO. gerichtet sein und dort Strandwälle aufhäufen müssen, deren feineres Material der Wind forttrieb und als Düne aufhäufte. Bei weiterem Sinken des Wasserstandes sollten sich die Elbe und deren Nebenflüsse ihre Betten in die Sandablagerung einwühlen und so u. A. den steilen Absturz der Loschwitzer Weinberge bedingen, dessen Neigung dem natürlichen Böschungswinkel des Sandes ungefähr entspricht. —

Nun lässt sich allerdings die Flugsandnatur des fraglichen Haidesandes nicht läugnen. Auch die Richtung des Windes ist eine solche, wie sie v. Gutbier voraussetzte. Denn nach den Untersuchungen von Lösche (Vertheilung der Windstärke in der Windrose von Dresden, in Denkschrift d. Ges. f. Natur- u. Heilk. in Dresden 1868 p. 11 — 30) fällt in Dresden die jährliche Resultante aller Winde nach WSW. (S. 70° 42′ 21″ W) mit einer Kraft, die ein Viertheil von der Gesammtstärke aller Winde beträgt (l. c. p. 24). In der gedachten Abhandlung heisst es auf Seite 21 geradezu: „Trotz aller Abweichungen, wodurch die Windrose von Dresden sich, infolge localer Einflüsse, von den Windrosen vergleichbarer Orte unterscheidet, finden wir also die westlichen Richtungen, wie anderweit, wenigstens von Seite ihrer Stärke, in ihre Rechte auch hier eingesetzt. Dass sie durch ihre mechanische Leistung bei uns bekannt sind, und insbesondere die oft auffallende Bewegung und Veränderung der in der Nähe der Stadt am rechten Elbufer gelagerter Sandmassen nachweislich nur auf ihre Rechnung kommt, ist nicht anders zu erwarten.“ Liegt nun auch die Möglichkeit

vor, dass in geologischen Zeiten sich die Windrichtung geändert hat, so stösst die Gutbier'sche Hypothese doch eben von dieser Seite her auf keinen Widerspruch.

Unmöglich aber wird die Hypothese, sobald man danach die Geschiebe zu erklären sucht, welche auf der Oberfläche des Haidesandes vorkommen. Am Alaunplatze zu Dresden, also auf dem Sande am Rande der Dresdner Haide fand man eine silurische Koralle. v. Gutbier selbst fand in der Haide Stücken von Wetzschiefer und Kalkstein (Isisber. 1865 p. 81); Zschau fand hier Feuersteingeschiebe mit Korallen (daselbst 1871 p. 148); seit langer Zeit bekannt sind die verkieselten Hölzer, welche bei Klotscha auf dem Sande liegen (v. Cotta, geogn. Beschr. p. 491); beim Gasthaus „zum letzten Heller" fand ich ausser gem. Quarz auch Geschiebe eines eigenthümlichen, wahrscheinlich nordischen Granits, und einen feinkörnigen rothen Sandstein, den ich auch noch an andern Punkten bei Bautzen und bei Dresden von ganz gleichem Habitus fand, und der sehr an Old red erinnerte. —

Es finden sich demnach auf dem Sande zerstreut überall Geschiebe, welche keineswegs vom Winde transportirt worden sein können, und also beweisen, dass entweder die Haide gar keine Dünenbildung ist, oder dass sie nach ihrer Entstehung wieder vom Wasser bedeckt wurde, so dass auf keinen Fall diese Sandbildung die Rückzugsperiode des (letzten) Diluvialmeeres bezeichnet. Aber selbst von der Wirkung schwimmender Eismassen finden sich die deutlichsten Spuren. An der Meridiansäule bei Rähnitz kommen zahlreiche bis über faustgrosse Geschiebe mit deutlichen Schlifflächen vor, eine Erscheinung, die auch v. Gutbier bekannt war (Isisber. 1865 p. 47). Noch deutlicher beweisen dieselbe die nördlich vom „letzten Heller" herumliegenden grossen Blöcke, von deren einem (westlich von der Meridiansäule bei Rähnitz gelegen) Gutbier in Fig. 87 seiner „Skizzen aus der sächsischen Schweiz" eine gute Abbildung giebt. Die grössten und bekanntesten derselben sind die beiden Oltersteine, von denen v. Gutbier ebenfalls eine Abbildung giebt, und welche 8 und 10 Fuss lang sind, dicht an einander liegen, und offenbar Stücke eines einzigen, beim Herabstürzen zerbrochenen Blockes bilden. Und diese Blöcke liegen in der typischsten Heidegegend auf

dem Sande. Sie können nur durch Vermittlung von mächtigen Eismassen hierher gelangt sein. Sollte auch dieser Beweis noch nicht genügen, so verweise ich auf die ganz nahe beim „letzten Heller" liegenden, mehre Kubikfuss grossen Blöcke von nordischem Granit mit Almandin. Dieselben liegen in gerader Linie entlang der Fahrstrasse, also wohl nicht auf ursprünglicher Lagerstätte. Ueber den Ort, wo sie ursprünglich lagen, haben wir keine Nachricht. Zuerst erwähnt werden sie von v. Freiesleben (Magazin f. d. Oryktographie v. Sachsen 1. Heft. 1828. p. 53.) der sie „auf dem Sande bei Dresden, besonders in der Nähe des letzten Hellers" auffand im Jahre 1792. Mag nun diese Angabe die ursprüngliche Lagerstätte betreffen oder die jetzige, jedenfalls sind diese Blöcke aus der Nähe, und da hier der Sand sehr mächtig ist, auf dem Sande oder in dessen untersten Partien gefunden worden. Alles das sind Beweise gegen v. Gutbier's Hypothese und für die Ansicht, dass der Sand der Dresdner Haide noch vor der Verbreitung der nordischen Irrblöcke abgelagert wurde.

Es liegt gewiss nahe, ihn demzufolge mit der so weit verbreiteten untersten Etage des Quartär, dem Glimmersand zu vergleichen. In der That gleicht er demselben auch ausserordentlich. Unter den verschiedenen Quarzen überwiegt der wasserklare, daneben finden sich noch Glimmer, schwarze undurchsichtige Körner und weisse zerreibliche Brocken von verwittertem Feldspath. Es ist, wenigstens bei den Sanden der eigentlichen Haide, genau dasselbe Bild, welches ich schon mehrmals von dem Glimmersande entwerfen musste.*) Aller Zweifel wird aber gelöst durch die Lagerungsverhältnisse, welche sich zwischen Klotscha und Langebrück beobachten lassen. Schon anderwärts erwähnte ich eine Grube an der Strasse von Langebrück nach Klotscha zwischen Schneisse 9 und 10, in welcher unter einer dünnen Schicht von Geschiebe-

*) Von offenbar ganz localer Abstammung sind die Körner von Gold, Titaneisen, Spinell, Hyacinth und ? Chrysoberyll, welche Zschau kürzlich im Sande des Priessnitzbaches auffand (Geinitz, Mittheil. aus d. min. Museum zu Dresden $18^{70}/_{71}$ p. 8 und Isisberichte 1871 p. 148). Sie müssen wohl mit dem hier und da in kleinen Zacken emporragenden Grundgebirge in Verbindung gebracht werden.

lehm 5—6 Fuss Kies mit zahlreichen bis kopfgrossen nordischen Geschieben, die zum Theil prächtige Schlifflächen zeigen, und unter diesem wieder geschiebefreier Glimmersand mit horizontalen rostbraunen und lichten Streifen liegt.

Verfolgt man von hier aus die Strasse ostwärts, so verliert der Kies immer mehr an Mächtigkeit. Zwischen Schneisse 10 und 11 ist derselbe nur noch circa $^1/_2$ bis 1 Fuss mächtig; mit Geschieben von gemeinem Quarz, einheimischen Grauwackensandstein, Lydit, Feuerstein, Braunkohlensandstein, von dem ich hier z. B. einen Block von $1^1/_4$ Fuss Länge, 1 Fuss Breite und $^3/_4$ Fuss Höhe sah, gemeinem Jaspis und nordischen Granit. Jenseits Schneisse 11 hören die Geschiebe fast ganz auf, der Sand liegt vollständig frei zu Tage.

Weiterhin schneidet diese Strasse die sächsisch-schlesische Eisenbahn, und wenn man von da aus letzte wieder in der Richtung nach Langebrück verfolgt, so gelangt man sehr bald, gegenüber dem nächsten Bahnwärterhaus, Nr. 10, an eine Grube, die einen ebenso überzeugenden Aufschluss gewährt. Man beobachtet hier den Kies in einer Mächtigkeit von circa 20 Fuss, mit einigen feineren, einem groben Sande ähnlichen Lagen, und sehr vielen, oft kopfgrossen Geschieben. Ich habe keine Kiesgrube gesehen, in welcher der Feuerstein einen so grossen Theil der Geschiebe gebildet hätte, noch weniger einen Punkt, an welchem so viele grosse Stücke desselben, oft noch in der characteristischen Knollenform, vorgekommen wären, wie hier; und ich glaube dies als einen Beweis für die Ursprünglichkeit der Ablagerung ansehen zu können. Denn wollte man auch behaupten, dass die auf der Haide zerstreuten Geschiebe von der Elbe hergeführt worden seien, und dass diejenigen unter ihnen, welche unzweifelhaft nordischen Ursprungs sind, aus ältern Diluvialschichten ausgewaschen worden seien, so müsste man doch zugeben, dass durch diesen Process nicht Schichten entstehen können, welche besonders reich an nordischen Geschieben sind, und welche diese in besonders wohlerhaltenem Zustande einschliessen; vielmehr müssten dadurch südliche Geschiebe beigemengt, und die Feuersteine etc. noch mehr zertrümmert werden, zwei Erscheinungen, die man gerade hier entschieden vermisst. Ebenso spricht die bedeutende Mächtigkeit der Kiesablagerung für

deren Ursprünglichkeit, so dass man also diese letzte als festgestellt betrachten darf.

Unter dem Kiese nun liegt auch hier Glimmersand von der mehrerwähnten Beschaffenheit, ohne jegliche Geschiebe, darin eine etwa 1 Zoll mächtige thonige Schicht, welche einzelne Kohlenbröckchen enthält. Auch von hier aus lässt sich das Auskeilen der Kiesschicht und das schliessliche Herrvortreten des Glimmersandes als Haidesand verfolgen.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass die hier erwähnte thonige Schicht (oder vielleicht auch eine andere ähnliche) durch die ganze Haide verbreitet zu sein scheint, wie denn überhaupt der Glimmersand fast überall, wo er in Sachsen auftritt, deren enthält. Ich entnehme v. Gutbier's Schrift folgende Daten über Vorkommnisse von Thon:

1) Im Brunnen der Flusssiederei an der Königsbrücker Strasse, 81 Fuss unter Tage.

2) Im Bette der Priessnitz, östlich daneben, noch nicht einen Fuss mächtig.

3) Im Grunde eines Brunnens der Schillerstrasse, 18 Fuss unter Tage.

4) Im Brunnen des Waldschlösschens, in 54 Fuss Tiefe.

5) Im Albrechtsberge. Am letzten Punkte bildet der Thon nach v. Gutbier unregelmässige Massen innerhalb des Sandes. „Darunter aber, auf ein bedeutendes Stück in den Berg hinein, und wenig höher als der jetzige gewöhnliche Wasserstand der Elbe, traf man deutliche Gerölle von Quarz, Kieselschiefer und Basalt, mithin Flusskiesel, als die nicht zu widerlegenden Zeugen für ein altes Elbbett.“ In der Nähe finden sich Anzeichen einer horizontalen Thonlage, so dass das Profil entsteht, welches in Fig. 7 nach v. Gutbier's Darstellung mit geringer Berichtigung wiedergegeben ist.

Es folgt daraus, dass in die bereits fertig gebildete Sandablagerung sich die Elbe ihr Bett einwühlte, dabei zeitweise einen nahezu senkrechten Absturz der Sandmasse veranlasste, und sich ihr Bett wie immer mit Rollkieseln pflasterte, bis zuletzt der allzu steil gewordene Sandabhang einstürzte, dieselbe in ihr jetziges Bett drängte, und nun eine Sandablagerung mit weniger stark geneigter Oberfläche bildete, in welcher Bruchstücke der bis dahin regelmässig gelagerten Thon-

schicht in unregelmässigster Weise vertheilt wurden. v. Gutbier zeichnet die ursprüngliche Thonlage nach der Elbe zu geneigt, ohne einen sichern Beweis dafür zu haben.

6) Ein weiteres Vorkommen von Thon wurde im Brunnen der „Saloppe" beobachtet, welche nahe bei der Albrechtsburg liegt. Hier fand man (Isisber. 1865 p. 68):

40 Fuss Flugsand,
2 „ eisenschüssigen Sand (der auch im Albrechtsberge vorkommt),
8 „ Thon, angeblich mit Blätterabdrücken,
26 „ Kies und Sand,
8 „ Sand.

Der hier in beträchtlicher Höhe über dem Elbspiegel vorkommende Kies spricht ebenfalls gegen eine Dünenbildung.

Die Dresdener Haide ist somit nichts als eine Anhäufung des Glimmersandes, deren ziemlich bedeutende Mächtigkeit durch die schon vor der Diluvialzeit vorhandene tief muldenförmige Gestalt der Dresdner Plänerablagerung bedingt wurde. Da es bei der allgemeinen Verbreitung des Glimmersandes eigentlich selbstverständlich ist, dass er sich auch in diesem, zwischen 320 und circa 700 Par. Fuss Meereshöhe gelegenen Terrain abgesetzt hat, so würde ich das Alter des Haidesandes nicht so ausführlich behandelt haben, wenn es nicht bisher von allen sächsischen Geologen für sehr jung, für „alluvial"*)

*) Alluvial ist ein wenig passender Name, der entschieden nicht mehr zur Bezeichnung des Alters gebraucht werden sollte. In der Dyas haben bekanntlich besonders zahlreiche Eruptionen stattgefunden. Man könnte demnach das Rothliegende oder den Zechstein mit demselben Rechte eruptiv nennen, wie man Torf oder Kalktuff als alluvial bezeichnet. Ueberdies wird die Grenze zwischen Alluvium uud Diluvium noch sehr verschieden gezogen.

Ueberhaupt herrscht in den Namen der jüngsten Bildungen noch grosse Verwirrung. Für die zwei jüngsten Formationen giebt es eine Unzahl Namen, so z. B., um die gebräuchlichsten nur auszuwählen: Quartär, Glacialperiode, Gletscherperiode, Eiszeit, Diluvium, Drift, Erratische Bildungen, Erratische Formation, Geschiebeformation, Löss- und Lehm-Formation, Postpliocän auf der einen, Alluvium, Novär-Formation, Neu-Bildungen, Recente Bildungen oder Solche der Jetztzeit auf der andern Seite.

Mehre derselben sind nur Faciesnamen; andere, wie Novär scheinen mir zu unbestimmt, da dem geologischen Begriff „neu" z. B. durch das Wort Neozoisch eine ganz andere Begrenzung gegeben wird. Das

oder besser gesagt: jungquartär gehalten worden wäre, und wenn es nicht für die Theorie der Elbthalbildung einige Bedeutung hätte.

Dieser Glaube an eine Anschwemmung des Sandes durch die Elbe war auch der Grund, weshalb man den vor einigen Jahren gemachten Fund von Ostrea edulis im Sande der Hoflössnitz so wenig anerkannte. Dienen auch die dort gelegenen Weinberge vielen wohlhabenden Einwohnern Dresdens als Sommeraufenthalt, so dass ein Transport der Austern durch Menschen recht wohl denkbar ist, so gewinnt doch dieser Fund durch das nunmehr festgestellte altquartäre Alter des Sandes an Wahrscheinlichkeit und an Interesse. Es ist gar

---

Wort Postpliocän wäre als Sammelname recht gut, wenn man darunter auch die Jetztzeit verstände; dem entgegen spricht man jedoch sonderbarer Weise von der „Entdecknng des postpliocänen Menschen."

(In gleicher Weise unpassend ist freilich auch der fast allgemein anerkannte Name Neogen als Bezeichnung des Miocän und Pliocän, da er dem Wortlaute nach doch auch das Quartär und die Jetztzeit umfassen müsste.)

Es empfiehlt sich wohl am meisten, für Zeitbestimmungen Namen zu wählen, welche von der Art der Ablagerung, dem petrographischen Character und so weiter unabhängig sind, und jene andern Namen nur auf die Einzelvorkommnisse zu übertragen, auf welche sie passen. Um Irrungen zu vermeiden, möge es gestattet sein, hier die im Folgenden benutzte Namenclatur zu fixiren:

1. Altquartärzeit, während der sich Europa in der Eiszeit befand. Wir können hier in Deutschland eine ältere und eine jüngere Senkungsperiode, getrennt durch eine Hebungsperiode unterscheiden, während welcher Norddeutschland von dem ältern und dem jüngern Diluvialmeere bedeckt war, resp. trocken lag; anderswo wird sich das Verhältniss vielleicht ganz anders gestalten.

2. Jungquartärzeit bezeichne in Europa das allmählige Verschwinden der Eismassen und die Herselellung der gegenwärtigen Vertheilung von Wasser und Land, sowie der jetzigen Wasserläufe. Es ist also die Uebergangsperiode zu

3. der Jetztzeit, deren Bildungen als recente zu bezeichnen sind für die wir voraussetzen: fast vollständige Gleichheit der Configuration des Landes und der Lage der Flussbetten mit denen der unmittelbaren Gegenwart; ebenso gleiches Klima und wesentlich gleiche Verbreitung der Pflanzen und Thiere. —

Die bisher beschriebenen Bildungen gehören zum Altquartär, die nun folgenden zum Jungquartär.

nicht unmöglich, dass wir hier ein neues Stück der noch so wenig gekannten Diluvialfauna vor uns haben, und wäre es daher sehr wünschenswerth, dass die Sammler hier und in den andern sächsischen Glimmmersanden Nachforschungen anstellten. Besonders empfehlenswerth dürften diejenigen Punkte sein, an welchen der Kalkgehalt überlagernden Lösses die Schalen vor Auflösung schützt, wie nördlich von Meissen, oder wo Thoneinlagerungen vermöge ihrer Undurchlässigkeit für die tieferen Glimmersandschichten dasselbe leisten, wie bei Camenz — von wo das in §. 1 erwähnte Buccinum stammt —, und an manchen Punkten der Dresdner Haide sowie der Leipziger Gegend.

4. *Die Kiesablagerungen des Elbthales bei Dresden.*

Das in der sächsischen Schweiz so schmale, zwischen steilen Felswänden eingeschlossene Thal der Elbe erweitert sich von der Stelle an, wo es bei Pirna aus dem Sandsteingebiet heraustritt, immer mehr und mehr, bis es bei Dresden seine grösste Breite von circa einer Meile erreicht, und verengt sich dann wieder in der Gegend von Meissen. Fig. 8 giebt ein durch die Mitte von Dresden gelegtes Profil desselben, welches auf Höhenmessungen beruht, die von mehren Studirenden des Dresdner Polytechnikum auf Veranlassung des Herrn Professor Geinitz angestellt und mir von Letztem gütigst zur Benutzung überlassen wurden. Dasselbe veranschaulicht zunächst die schon seit längerer Zeit durch Brunnenbohrungen bewiesene Thatsache, dass bereits das Rothliegende eine muldenförmige Oberfläche besass, in welcher sich eine 20 — 70 Fuss mächtige Schicht von unterm Quadersandstein ablagerte, während die so gebildete Mulde mit Pläner erfüllt wurde, dessen Schichten sämmtlich nach der Elbe zu sanft einfallen, und der daher ebenfalls eine Mulde, jedoch mit weit sanfter geneigten Muldenflügeln bildet. Demnach existirte das Elbbassin bereits vor der Quaderformation und hatte nach Vollendung der Plänerablagerung wiederum die Form einer Einsenkung angenommen. Das Elbthal bei Dresden ist somit nicht in die Quaderformation eingewühlt.

Trotzdem ist es in seiner jetzigen Gestalt ein Produkt

der Erosion. Wenn das Diluvialmeer diese Gegend bedeckte, (was bei der nur 320 bis 360 Par. Fuss betragenden Meereshöhe der Thalsohle gar nicht bezweifelt werden kann), so musste es hier ebenso wie an andern Orten den leicht beweglichen Glimmersand ablagern. Auf dem rechten Elbufer ist dieser wirklich mächtig entwickelt, er bildet hier die eben besprochene Dresdner Haide. Ob er in der Thalsohle auftritt, ist (mir wenigstens) unbekannt, da bei Anlage der verschiedenen artesischen Brunnen nicht darauf geachtet zu sein scheint; man constatirte nur die Gesammtmächtigkeit von „Kies und Sand" zu 40 bis 58 Fuss. Am linken Thalgehänge tritt jedoch dieser Altquartärsand nicht auf. Man darf daher vermuthen, dass er weggeschwemmt worden ist, nach Analogie der Erosionen an den Diluvialhügeln.

Ebenso wie der Glimmersand fehlt auch der rein nordische Kies. Finden sich auch überall einzelne Feuersteine, so ist doch nirgends im Elbthale auch nur annähernd eine solche Fülle derselben zu treffen, wie in den bisher beschriebenen Kiesvorkommnissen. Diese Erscheinung lässt sich allerdings auch dadurch erklären, dass in einer so bedeutenden Bodeneinsenkung keine Eismasse stranden konnte; doch ist diese Erklärung nicht auf den Geschiebelehm übertragbar, der ebenfalls hier zu fehlen scheint, wenn ihn auch Fallou beobachtet zu haben glaubt, ein Punkt, auf den ich bei Besprechung des Löss zurückkomme.

Statt des nordischen Kieses findet sich vielmehr eine Ablagerung, von Geschieben, deren petrographische Beschaffenheit mit sächsischen und zum Theil böhmischen Gesteinen vollständig übereinstimmt. Diese Kiesablagerung erfüllt die Sohle des Elbthales und bedeckt dessen linken Abhang bis zu einer Höhe von 300 Par. Fuss über dem Elbespiegel, also bis zu 620 Par. Fuss Meereshöhe. Letzte erreicht sie am Chausseehaus bei Kaitz. Unter einer Decke von Löss trifft man hier einen 10 Fuss mächtigen Aufschluss im Kies. Letzter enthält nur sehr selten Feuerstein, als einziges unzweideutig nordisches Geschiebe, dagegen zahlreiche Stücke der verschiedenen Gesteine des Rothliegenden, welches $^1/_8$ Meile südwestlich von hier beginnt; Hornblendeporphyrit, wie

er $^3/_4$ Meile in WSW bei Potschappel ansteht; verschiedene andere Porphyre, welche auf dieselbe Transportrichtung verweisen. Dagegen finden sich auch andre Gesteine, deren Heimath im SO, dem Laufe der Elbe entsprechend liegt. So Pläner, Grünsand und Basalt, welcher wohl von einer der Kuppen in der sächsischen Schweiz stammt. Ferner Amethyst, Knotenschiefer, und „Altenberger Kohlenporphyr" (nach gütiger Bestimmung des Herrn Professor Geinitz), welche auf das $1^3/_4$ Meilen SO von hier in die Elbe mündende Müglitzthal verweisen. Endlich Geschiebe, welche aus beiden der angeführten Richtungen stammen können, wie Granit, Grünstein, rother und grauer Gneiss, Kieselschiefer und gemeinen Jaspis. Diese Geschiebe sind somit aus sehr verschiedenen Richtungen hierher geschafft worden, man kann ihren Transport nicht einem einzelnen Strome zuschreiben.

Etwas anders verhält es sich mit den tiefer gelegenen Kiesgruben. Unter diesen ist besonders diejenige bei der unweit Zschertnitz gelegenen Schanze sehr genau bekannt, indem Geinitz nicht weniger als 43 verschiedene Gesteinsvarietäten aus derselben untersuchte und zum Theil auf ihren Ursprungsort zurückführte (Sitzungsber. d. Isis 1865 p. 66—67 und 1866 p. 65). Von diesen sind 11 entschieden Geschiebe der Elbe und ihrer oberhalb dieser Stelle einmündenden Nebenflüsse. Nämlich Grauwacke und Kieselschiefer aus Böhmens Silur; Phonolith aus dem nördlichen Böhmen; Basalt eben daher oder aus der sächsischen Schweiz; aus letzter noch Grünsand und Plänersandstein; endlich wiederum eine grössere Anzahl aus dem Müglitzthale, wie Kohlenporphyr und Greisen von Altenberg, Gangquarz und Amethyst von Schlottwitz bei Weesenstein, und lavendelblauer „Thonsteinporphyr" mit Quarzkörnchen, dem einer Kuppe bei Dohna gleichend. — Gesteine des Rothliegenden stammen wahrscheinlich aus der Gegend von Kreischa, in welchem Falle sie ebenfalls Elbgeschiebe sein würden. Ebenso lassen sich die verschiedenen Gneisse als Müglitz-Elbgeschiebe auffassen. Auf eine entschieden andre Transportrichtung, der Weisseritz entsprechend, deuten nur Syenit und Hornstein, welche beide im plauenschen Grunde anstehen. — Dieser Fundort liegt 90

Par. Fuss über dem Elbnullpunkte bei Dresden, also circa 410 Fuss über dem Meeresspiegel.

In gleicher Höhe liegt westlich von hier eine Kiesgrube am Bergkeller, zwischen Räcknitz und Dresden, deren Geschiebe vorwiegend aus verschiedenen Gneissen, nächstdem aus gemeinem Quarz, aus Granit und Porphyr bestehen, und damit einen Transport vorwiegend durch die Weisseritz bekunden.

Noch weiter westlich, und nahezu in derselben Höhe liegt die Kiesgrube an der Ziegelei von Reisewitz bei Plauen, unweit des jetzigen Laufes der Weisseritz, und hier findet man die allerentschiedensten Weisseritzgeschiebe; Syenit aus dem Plauenschen Grund; Gneiss, ganz dem des Rabenauer Grundes gleichend, Hornstein aus der Dyas von Nieder-Hässlich; Glimmerschiefer und die verschiedenen Porphyre von Potschappel und Tharandt.

Mit Ausnahme der letzten liegen alle bis jetzt erwähnten Kiesgruben in einer zusammenhängenden Kiesterrasse, welche sich parallel dem jetzigen Elblaufe durch die Fluren von Strehlen, Zschertnitz, Mockritz, Räcknitz und Plauen erstreckt. Bei letztem Dorfe aber ist sie unterbrochen und bildet nun den bis zur Feldschlösschenbrauerei in Dresden verlaufenden Abhang des Hahneberges, der überall, wo er aufgeschlossen ist, die evidentesten Weisseritzgeschiebe führt; so z. B. enthält er beim Feldschlösschen, in einer Höhe von 60 Par. Fuss über dem Elbspiegel, also 380 Fuss über dem Meere, sämmtliche eben von Reisewitz aufgezählte Geschiebe, und dazu noch Plänersandstein, verschiedene Gesteine des Rothliegenden vom Windberge; Grünstein, wie er bei Tharandt ansteht; Basalt, der im Tharandter Walde mehre Kuppen bildet; Kieselschiefer, der im Silur bei Wilsdruf vorkommt, und noch einige Geschiebe, die wie gemeiner Quarz, Eisenocher etc., keine nähere Deutung zulassen.

Die am zoologischen Garten, am SW.-Ende des grossen Gartens und bei Gruna in einer Höhe von ungefähr 30 Fuss über dem Elbnullpunkt südöstlich von der jetzigen Weisseritzmündung gelegenen Gruben sind vollständig frei von Weisseritzgeschieben; ihr Material stammt lediglich

aus dem Gebiet der Elbe und ihrer oberhalb dieser Stelle einmündenden Nebenflüsse.

Wie sind alle diese Ablagerungen entstanden?

Nach v. Gutbier's Ansicht bildete hier das Diluvialmeer bei seinem Rückzuge einen Meerbusen, der dann im Niveau von 400 Fuss abgesperrt wurde. Der so entstandene See hatte seinen Abfluss anfangs beim Tunnel der Leipzig - Dresdner Eisenbahn unweit Oberau, später im jetzen Elbbett bei Meissen. In diesen See schoben nach v. Gutbier die Elbe, Weisseritz, Müglitz u. s. f. ihre Geschiebe vor, wodurch die gegenwärtig besprochenen Kiesablagerungen entstanden.

Wenn man jedoch die Vertheilung der letzten berücksichtigt, so wird man zu einer andern Auffassung geführt. Soll ein Geschiebe im Wasser fortbewegt werden, so muss letztes ziemlich stark bewegt werden, was bei einem See von 100 Fuss Tiefe, wie ihn v. Gutbier annimmt schon unwahrscheinlich ist. Wie aber können in einem solchen See grobe Geschiebe an den Ufern abgesetzt werden, ehe noch die Tiefen ausgefüllt waren? Dafür bieten sich zwei Wege, und den einen davon hat v. Gutbier bereits betreten. Es ist die Bildung von Schuttkegeln durch in den See mündende Flüsse. Diese Erklärungsweise scheint für die Geschiebe der Weisseritz zu genügen, welche ungefähr an der Stelle lagern, wo dieselbe in den hypothetischen See einmünden musste. Sie genügt aber nicht für diejenigen der Elbe und Müglitz, welche hoch über der Thalsohle an Orten lagern, die meilenweit von der Mündung dieser Flüsse in den See entfernt liegen. Vollständig unerklärt lässt v. Gutbier's Hypothese aber das von diesem Geologen selbst angeführte, an dem 450 Fuss hoch gelegenen Tunnel von Oberau beobachtete Vorkommen von Porcellanjaspis und stänglichen Thoneisenstein, „den bekannten Produkten böhmischer Braunkohlenbrände, welche nur durch die damalige Elbströmung von ihrem Ursprungsorte hierher geführt sein können." Diese entschieden aus Böhmen stammenden Geschiebe, die nach v. Gutbier einen ehemaligen Abfluss des Elbsees an dieser Stelle beweisen, müssten über Punkte der Thalsohle, welche 100 bis 150 Fuss tiefer liegen, hinweggewälzt worden sein, und zwar in dessen ganzer Längsausdehnung, welche 6 geographische Meilen be-

trug. Dies sind Thatsachen, welche der Annahme einer Ausbreitung durch die Wellen des Elbsees hindernd entgegen stehen.

Es bliebe nun noch übrig, schwimmendes Eis zu Hülfe zu nehmen, welches sich ja jetzt noch jährlich auf unsern Gewässern bildet, und welches daher in jener Zeit des „Jungquartär" gewiss noch in grossen Mengen auftrat. Wenn dieses nun auch unleugbar im Stande gewesen sein würde, die Geschiebe überall dahin zu tragen, wo wir sie jetzt antreffen; so setzt es doch ebenso, wie die vorige Hypothese, voraus, dass Weisseritz, Müglitz, Elbe etc. früher in weit höherm Niveau flossen, um dem See überhaupt Geschiebe zuführen zu können; sie erfordert also eine ganz ähnliche Erosion, als die ist, welche v. Gutbier zu vermeiden sucht. Ausserdem aber bleiben immer noch einige Erscheinungen unerklärt.

Zunächst: warum finden sich die Geschiebe nur auf der linken, nicht auf der rechten Thalseite? Wie schon v. Gutbier bekannt war, geht ja die mittlere Windrichtung gerade nach der letzten, musste also die auf den Eisschollen befindlichen Geschiebe in umgekehrter Weise vertheilen, als sie sich wirklich finden.

Ferner: Warum stammen alle Geschiebe von Punkten, die im Elbthale oder dessen Seitenthälern oberhalb der jetzigen Lagerstätte dieser Geschiebe anstehen? Und warum findet dieses Verhältniss nicht allein unter dem Niveau von 400 Fuss, in welchem ein geschlossener Elbsee eingetreten sein soll, sondern mehr oder minder ausgesprochen auch über diesem Niveau statt?

Die in obigen Fragen enthaltenen Thatsachen beweisen, dass die Geschiebe unabhängig von Winden und andern Zufälligkeiten einer starken Strömung folgten, deren Verlauf demjenigen des heutigen Elbthales entspricht. — Die Verhältnisse unsers Elbthales sind also in jeder Beziehung vollständig identisch mit denen vieler anderer Thäler. Die Entstehung dieser Gebilde wird also ebenso wie anderwärts zu erklären sein.

Wohl die meisten Geologen sehen in derartigen Vor-

kommnissen die Beweise für eine früher höhere Lage des Flussbettes und für eine seit dieser Zeit erfolgte Erosion des Thales. Dagegen hat Alfred Tylor in einer Abhandlung „über das Amiens-Geröll" (N. Jahrb. 1869 129—159) wahrscheinlich zu machen gesucht, dass alle ähnlich constituirten Thäler, und speciell dasjenige der Somme (ebenso sind nach Tylor, Prestwich, Kunth u. A. die geognostischen Verhältnisse in denjenigen von Themse, Waveney, Seine, Rhein, Neckar und der Wipper in Thüringen) ihre jetzige Gestalt schon vor der Quartärzeit besassen (im Elbthale stimmt diese erste Voraussetzung desselben wirklich), und dass während resp. einige Zeit vor und nach der Eiszeit diese Thäler von mächtigen Strömen erfüllt waren, so hoch als wir jetzt Kies und Löss in denselben finden. Tylor weist darauf hin, „dass die Existenz einer Eisperiode fast zur Annahme einer Regenperiode zwingt, die vor jener ihren Anfang nahm, länger als sie fortdauerte, und das südlich von ihr gelegene Gebiet einnahm." Er weist ferner auf grosse, nur wenige Stunden lang fliessende Ströme hin, die bei heftigem Regen in Ostindien entstanden, was die colossale, von seiner Theorie geforderte Wassermasse begreiflich machen soll. Leider ist dieses Beispiel der Tropenwelt entlehnt, dürfte also für unsre gemässigten Breiten wenig massgebend sein. Ueberhaupt aber geht ja die Tendenz der heutigen Geologie keineswegs darauf, jede irgend grossartige Erscheinung durch gewaltige plötzlich hereinbrechende Katastrophen zu erklären; am wenigsten aber dürfte dies bei Erscheinungen berechtigt sein, die, wie die vorliegende, in weiter Verbreitung immer wieder in genau derselben Art und Weise auftreten.

Nicht ganz unbegründet ist die von Tylor behauptete Existenz einer Regenperiode, resp. einer Regenzone am Südrande des nordeuropäischen Eismeeres. Denn allerdings mussten die auf letztem herantreibenden Eisberge die Temperatur der Küstenstriche erniedrigen und so die von Süden kommenden wärmeren Luftströme zur Abgabe ihres Wassergehaltes in einer vielleicht schmalen Zone veranlassen. Indess müssen wir speciell für Deutschland diese Zone starker Niederschläge an einer ganz andern Stelle als in den Küstengegenden suchen. Die Alpen waren hier offenbar schon damals der Ort, wo den

feuchten Südwinden unter Einwirkung der in grössern Höhen stets wirkenden kältern Temperatur ihr Wassergehalt entzogen wurde; nur mit dem Unterschiede gegen jetzt, dass die, von den bis nach Mitteldeutschland vorgeschobenen Eismassen stark abgekühlten resp. kalt erhaltenen Nordwinde auch in den Alpen stärker zur Wirkung kamen, und die dortigen Niederschläge während eines grossen Theiles des Jahres zu Schnee gestalteten, wodurch eben die so überraschende Vergletscherung der Alpen herbeigeführt wurde.

Die Annahme einer Regenzone, die für manche Gegenden jedenfalls berechtigt ist, genügt also keineswegs, um die Thäler des Rheins und der Elbe theoretisch mit strömendem Wasser zu füllen. Wurden auch eben die Eismassen der Schweiz durch solche vermehrte Niederschläge erklärt, so bewegten sich doch eben die Gletscher sehr langsam und ihre Eismassen häuften sich von vielen Jahren her an. Sollte dagegen das jetzige Elbthal von einem Strome erfüllt gewesen sein, der die im Anfang dieses Abschnitts beschriebenen Geschiebe herbeibewegte, so musste dieser Strom doch eben mindestens dieselbe mittle Geschwindigkeit besitzen, wie die jetzige Elbe. Die Wassermenge musste also mindestens im Verhältniss des Querschnittes grösser sein. Setzt man aber den Querschnitt des jetzigen Elbbettes gleich 1, so beträgt der des Elbthales, bis zur Höhe der beim Kaitzer Chausseehaus gelegenen Kiesgrube gerechnet, nicht weniger als 3500, und selbst wenn man das Elbthal nur bis zur Höhe von 400 Fuss über dem Meere, d. h. 75 Par. Fuss über dem mittlern Elbspiegel rechnete, so würde der Querschnitt immer noch die Verhältnisszahl 200 erhalten müssen. Da nun das oberhalb dieser Stelle gelegene Stromgebiet der Elbe damals ungefähr dieselbe Ausdehnung besessen haben muss, wie jetzt, so würde also Tylor's Hypothese, auf das Elbthal angewendet, ungefähr den 200fachen Betrag der jetzt bei uns stattfindenden Niederschläge erfordern.

Tylor hält freilich eine Erosion des Sommethales seit dem Auftreten des Menschen in Nordfrankreich für noch unwahr-

scheinlicher. Indess haben wir unwiderlegliche Be
grossartige Erosionen, die erst in die Zeit während
der Eisperiode fallen. So das Niagarathal; vor a
die norddeutschen, oft sehr breiten Flussthäler, die
jünger sein müssen als die Formation, in welche si
schnitten sind, d. h. jünger als das Quartär. Nach Al
her Gesagten bleibt also keine andre Erklärungsweis
als die durch die Annahme, dass die Elbe (wie
reiche andre Flüsse), früher in einem wese
höhern Niveau floss, seit der Beendigun
Quartärzeit aber sich allmählig in ihr jet
Thal eingesenkt hat.

Und dies ist keine Zufälligkeit, sondern eine Ersch
die durch das allmählige Emportauchen des Landes not
dig bedingt wurde, und die daher in allen Gegenden v
tet sein muss, die überhaupt am Ende der Quartärzeit a
gestiegen sind; und zugleich ein Phänomen, zu dessen
vorbringung es keiner so gar unermesslichen Zeiträum
durfte.

Bei dem allmähligen Rückzuge des Meeres entwi
sich ein Fluss, der wahrscheinlich in einem den nörd
Theil des jetzigen Böhmens erfüllenden See seinen Urs
nahm. Da die bisher abgelagerten Quartärschichten nicht m
tig genug waren, um die in der Dresdner Gegend beso
grossen Niveauunterschiede in der Oberfläche der ältern
steine vollständig zu verwischen, so nahm dieser F
seinen Lauf ungefähr über der Längserstreckung der
Dresden sich hinziehenden Plänermulde, wobei sein Bett na
lich in marinen Quartärschichten lag. Während er in
Nähe seiner Ufer Geschiebe anhäufte, schnitt er sich
Bett immer tiefer ein. Dass dieser Process damals zien
intensiv, jetzt sehr schwach oder gar nicht vor sich geht,
seinen Grund in den Gesetzen, denen die Bewegung des W
sers und der Transport der Geschiebe unterliegen. Der St
fliesst verschieden schnell an den [illegible] iedenen Punkten
nes Laufes: um so schneller, je [illegible] Gefälle, je
das Flussbett im Verhältniss zu [illegible] Wa
ist, und je ungehinderter die [illegible] Theile si

der Linie bewegen können; endlich hat das Wasser in jedem einzelnen Theile des Querschnittes eine um so grössere Geschwindigkeit, je tiefer das Wasser an der betreffenden Stelle ist, es fliesst demnach im allgemeinen in der Nähe des Ufers am langsamsten. Letzter Umstand hat seinen Grund in der überall erodirenden Wirkung des Wassers, wodurch letztes ein entsprechendes Maass von Geschwindigkeit einbüsst. Ueberall strebt also das Wasser, theils anstehende Gesteine oder Geschiebe zu zertrümmern und zu zermahlen, theils die Bruckstücke vorzuschieben und abzuschleifen. An allen Punkten des Flusses, an welchen Letzter keine zu geringe Geschwindigkeit besitzt, können also Geschiebe sowohl fortgeführt als abgelagert werden. Es ist demnach auch denkbar, dass sich das Flussbett fortwährend erhöht. In der Regel aber wird es sich vertiefen.

Der Absatz von Sedimenten findet nämlich nur da statt, wo sich langsam fliessendes Wasser neben schneller bewegtem findet; also am Ende von Stromschnellen, an Flussbiegungen, vor allen Dingen aber an den Ufern. Die Stärke der Erosion dagegen wird im Allgemeinen mit der Geschwindigkeit des Wassers zunehmen, und sie wird also namentlich in der Mittellinie des Stromes die Anschwemmung an Wirkung übertreffen. Der Fluss wird also zunächst immer schmaler und tiefer werden. Dies findet eine Grenze dann, wenn die Böschung des Flussbettes so steil geworden ist, dass das herabrollende resp. herabgleitende Material im Verein mit dem vom Flusse von weiterher herbeigeführten der Erosion in der Mittellinie das Gleichgewicht hält. Ist dieser Ausgleich durch eigentliches Herabstürzen von Bruchstücken des Ufers bewirkt worden, so findet eine seitliche Verschiebung des Flussbettes statt; wird er aber dadurch hervorgebracht, dass die an den Ufern vermöge der daselbst geringern Geschwindigkeit des Wassers abgesetzten Geschiebe vermöge der starken Neigung ihrer Unterlage allmählig in die Mittellinie hinabgleiten, so wird in der That keine Verschiebung, keine Vertiefung noch Erhöhung des Flussbettes eintreten, der Gleichgewichtszustand ist erreicht, das Flussbett hat einen Querschnitt von ganz bestimmten Formen erhalten, die ausser von der Geschwindigkeit und der Menge des Wassers vorzugsweise auch von der Na-

tur und dem natürlichen Böschungswinkel des umgebenden Gesteines abhängen. Der Fluss wird stets die Tendenz haben, dieses Normalquerprofil zu gewinnen.

Ebenso findet aber auch ein Ausgleich in der Längserstreckung statt, um schliesslich ein Längsprofil herbeizuführen, indem überall das herbeigeführte Material dem fortgeschwemmten das Gleichgewicht hält. Dieser Zustand wird sich, wenn er in einem Theile des Flusses einmal erreicht ist, so lange halten, als

1. die Geschiebe aus dem Oberlaufe in gleicher Menge zugeführt werden, 2. die Wassermenge und 3. das Gefälle dasselbe bleibt; 4. keine sonstigen Veränderungen störend einwirken. —

Diese Gleichgewichtsbedingungen sind jetzt annähernd erfüllt; in der Jungquartärzeit waren sie es nicht im geringsten. Bei jeder Hebung mussten sie gestört werden. Jede derartige Bewegung entzieht einen gewissen Theil des Flusslaufes dem Einfluss des Meeres, bewirkt also, dass in demselben das Wasser ungehindert abfliessen kann. Dieses bewegt sich also nun schneller und vertieft demzufolge sein Bett. Diese locale, nur in der Nähe der Mündung stattfindende Störung überträgt sich auf die benachbarten, weiter oberhalb gelegenen Theile und bringt hier wiederum eine etwas grössere Geschwindigkeit hervor, da jetzt auch hier das Wasser ungehinderter abfliessen kann; und so erstreckt sich denn der beschleunigende Einfluss einer Erhebung indirekt bis weit oberhalb der Mündung des Flusses, wird aber in den obern Partieen des letzten immer schwächer, da er in diesen sich erst durch sehr viele Mittelglieder hindurch fühlbar machen kann. Er wird also von einer gewissen Höhenstufe an sich gar nicht mehr bemerklich machen. Der Oberlauf wird demzufolge nach einer Hebung genau ebenso viel klastisches Material herabbefördern, als vorher, während in den tiefern Partieen das Wasser schneller fliesst, also eine stärkere erodirende Kraft besitzt als früher. Die Zufuhr an Geschieben kann demnach nicht mehr das fortgeschaffte Material vollständig ersetzen, — das Bett vertieft sich.

Dieser Process allein genügt aber noch nicht, eine eigent-

liche Thalbildung herbeizuführen. Es darf ja keineswegs vorausgesetzt werden, dass der Fluss jemals die ganze jetzige Breite des Thales einnahm, es muss vielmehr eine seitliche Verschiebung des Flusses angenommen werden. Diese wurde hauptsächlich herbeigeführt durch die Wirkung der Nebenflüsse, nächstdem durch die geognostische Verschiedenheit beider Ufer.

Als die das Elbthal zu beiden Seiten begrenzenden Höhen aus dem Quartärmeer emporzutauchen begannen, war das Elbthal zu einem grossen Theile mit marinen Quartärschichten erfüllt. Sobald auch diese der Ueberfluthung des Meeres entzogen wurden, begann die Elbe ihren Lauf in dieser Gegend, und zwar floss sie an der jetzigen linken Thalseite, und häufte die dortige Geschiebebank an. Das rechte Ufer bestand aus den sanft geneigten marinen Quartärschichten: zuunterst Glimmersand, darüber eine vermuthlich wenig mächtige Lage nordischen Kieses und über diesem wahrscheinlich Geschiebelehm; das linke aus etwas steiler ansteigenden Pläner- und Quartärschichten. Am rechten Ufer fand sich nach Durchwühlung der dünnen, lehmigen Schicht überall sandiger Boden, der seiner Fortschaffung keinen grossen Widerstand entgegensetzte, und sich im Wasser unter sehr flachem Winkel ausbreitete. Die Folge davon war, dass am rechten Ufer das Wasser fortwährend grosse Sandmassen fortschaffte, bei Ueberschwemmungen wegen des flachen Abhanges diese Erosion auf sehr weite Strecken hin ausübte, und doch wegen der immer wieder eintretenden Versandung nie zu einer tiefen und deshalb raschen Strömung gelangte, so dass am rechten Ufer auch nur ausnahmsweise Geschiebe abgesetzt werden konnten. Die grösste Tiefe und rascheste Strömung fand sich vielmehr in der Nähe des linken Ufers. Da aber durch das sandige rechte Ufer eine wesentliche Erweiterung des Bettes gegenüber den weiter oberhalb gelegenen Theilen des Elblaufes bedingt war, so war selbst an dieser tiefsten Stelle die Geschwindigkeit noch nicht so gross, als an der entsprechenden Stelle des Oberlaufes; es konnten daher hier, in der Nähe des linken Ufers, Geschiebe zum Absatz gelangen, die weiter oben noch ziemlich rasch vorwärts geschoben wurden.

Gerade hier musste ein eigenthümlicher Wechsel des vom

Fluss transportirten Materiales eintreten. Von oberhalb wurden Geschiebe zugeführt, welche zum grössten Theile hier liegen bleiben mussten, so lange der Fluss einen leichter zu bewegenden Stoff, den Sand, vorfand. Sie blieben selbstverständlich dort liegen, wohin sie durch eine rasche Strömung am leichtesten geführt werden konnten. So sammelten sich also die Geschiebe entlang der linken Thalseite an, während gleichzeitig durch Fortführung des Sandes das Thal sich vertiefte und der Flusslauf sich immer weiter nach rechts verschob.

Die auf dem Haidesande liegenden grossen erratischen Geschiebe blieben unversehrt liegen, oder sanken in nahezu senkrechter Richtung tiefer. In den höchsten Punkten der Dresdner Haide blieben die Geschiebe vollständig unberührt von den Elbfluthen (Aufschlüsse zwischen Klotscha und Langebrück). In den niederen aber wurden die kleineren mit fortgeführt. Auch der Sand selbst zeigt hier, aber nur in den oberflächlichen Lagen, starke Abrollung, und in noch tieferem Niveau ist er gar mit kleinen Thonschiefer- und Sandsteinbröckchen, den deutlichen Spuren der Elbe, untermischt.

Die Nebenflüsse der Elbe wühlten sich gleichzeitig in ihre jetzigen Thäler ein, die theils schon vorher existirt hatten, und nur von neuem ausgewaschen oder vertieft wurden, wie z. B. Weisseritz- und Müglitzthal; die aber z. Th. auch jetzt erst sich ausbildeten, wie namentlich alle im Gebiete des Quadersandsteins gelegenen, über deren Auswaschung ich auf die sehr eingehenden Studien v. Gutbier's verweisen kann. (Geogn. Skizzen aus der sächs. Schweiz. Leipzig 1858.)

Alle diese Flüsse schoben ihren Detritus in die Elbe vor; z. Th. wurde er von dieser weiter geführt, z. Th. lagerte er sich an der Mündung als sogenannter Schutzkegel ab, und veränderte dadurch nicht allein die Lage der Mündung des Nebenflusses, sondern zwang z. Th. sogar den Hauptfluss, die Elbe, eine andere Richtung einzuschlagen. Für die erstere, einfachere Wirkung giebt die Weisseritz ein Beispiel, welche früher von Plauen aus ihren Lauf weiter östlich gelenkt zu haben scheint, hier aber unter dem Einfluss der geringeren Geschwindigkeit des Elbstromes so mächtige Schuttmassen absetzte, dass ihr Lauf immer weiter westlich gedrängt wurde. Dies Verhältniss wird wenigstens durch die oben er-

erwähnten Funde von Weisseritzgeschieben in den Kiesgruben bei Zschertnitz u. s. f. wahrscheinlich gemacht.

Eine Verschiebung des Elblaufes selbst wurde dagegen durch die unterhalb Pirna mündende Müglitz bewirkt, an deren Mündung die Elbe stark nach rechts abweicht, und die in der That auch grosse Mengen von Detritus befördert haben muss, wenn man die ungeheure Anzahl von Müglitzgeschieben erwägt, welche sich im Dresdner Elbkiese finden, wie aus den obigen Aufzählungen ersichtlich. — Dadurch wurde die Elbe noch weiter nach rechts getrieben, als wir sie jetzt finden. Sie wühlte sich tief in den Haidesand ein, der dann hier, wie das von v. Gutbier veröffentlichte und jedenfalls richtig gedeutete Profil vom Albrechtsberge zwischen Loschwitz und Dresden beweist, einen steilen Abhang bildete, mit einer horizontalen Thonlage darin. Schliesslich wurde durch die fortwährenden Unterwaschungen dieser Abhang so steil, dass er zusammenstürzte und nun das von der Elbe mit Kieseln gepflasterte Flussbett verschüttete, also den Elblauf wieder nach links in seine jetzige Lage zurückdrängte.

Die Wirkung dieses Ereignisses erstreckte sich bis weit unterhalb Dresden. Bisher nämlich hatte die Elbe einen weiten Bogen nördlich des jetzigen Dresden's beschrieben, und hier ihre gewöhnlichen Geschiebe abgelagert. Jetzt war ein Theil dieses Bogens vor Strömung gesichert; er versandete daher, wozu auch der hier mündende und ganz im Haidesande verlaufende Priessnitzbach das Seinige beitrug, und über mehre Fuss mächtigem Flusskies treffen wir daher überall auf der rechten Thalseite von neuem Sand, und zwar solchen, der seine Bearbeitung seitens der Elbe durch Form und Natur der Körner entschieden kund giebt. Insbesondere deutlich zeigt sich dies in einer in Dresden, 5 Minuten nördlich vom Leipziger Bahnhof gelegenen Grube, in der unter einer mehre Fuss mächtigen Decke derartigen Sandes sich Kies findet mit Geschieben von Gneiss, Quadersandstein, Rothliegendem, Basalt, Phonolith u. s. w., also lauter entschiedenen Elbgeschieben Dass unter diesen Geschieben und unter den Elbgeschieben in dem grössten Theile von Dresden überhaupt sich der eigentliche Glimmersand findet, ist mir bei der bedeutenden Mächtigkeit der losen Gebilde unter Dresden sehr wahrscheinlich

auch scheint eben darauf der in den Angaben über die Brunnenbohrungen für die oberste Schicht gewählte Name „Kies und Sand“ hinzudeuten.

Auch an dem bis nahezu drei Meilen unterhalb Dresden's reichenden Sandabhange konnten jetzt die Wogen nicht mehr wühlen; der Sand drang von neuem vor, und überdeckte die Ablagerungen von Kies und Löss auch hier. — Der Elbarm, welcher bisher zwischen Koswig und Meissen das Spaargebirge nördlich umflossen hatte, versandete ebenfalls, und es blieb nur der südlich dieses kleinen Höhenzuges gelegene Arm übrig, welcher den heutigen Elblauf bildet. — In noch früherer Zeit war ein Elbarm in der Gegend des Oberauer Tunnels geflossen, welcher jedoch austrocknen musste, als sich das jetzige Elbbett bei Meissen mehr und mehr vertiefte. —

Von jetzt ab traten nur noch wenige bemerkenswerthe Aenderungen im Verlaufe der Elbe ein. Es entstand die S förmige Krümmung, welche dicht unterhalb Dresden beginnt. Sie wurde hervorgebracht durch die Weisseritz, deren mitgeführter Detritus die Elbe, entgegen ihrer bisherigen Krümmung zurückdrängte, und hier eine von äusserst seichtem Wasser bedeckte, bei niederem Wasserstand schon über dem Elbspiegel erhabene Geschiebebank ablagerte, welche allmählig von Sand bedeckt wurde. Sie bildet das bekannte „grosse Gehege“. Dieses hat in der That ein so jugendliches Alter, die Elbe hat seit seiner Entstehung ihr Bett so wenig vertieft, dass sie das grosse Gehege alljährlich zum Theil, bei grösseren Ueberschwemmungen aber vollständig unter Wasser setzt, wobei immer neue Sand- und Schlammmassen darauf abgelagert werden.

In ganz ähnlicher Weise wurde die bei Pirna beginnende, nach SW. gerichtete Krümmung der Elbe durch die Wesnitz hervorgebracht, welche den aus dem sächsischen Quadersandsteingebiet (Liebethaler Grund) fortgeführten Sand hier ablagerte. Es geschah dies schon etwas früher als die Bildung des Geheges, wie das von den Sandmassen eingenommene höhere Niveau beweist. Ein Theil dieses Sandes wurde indess auch weiter geführt, und mag wohl im Verein mit dem von der Elbe selbst und ihren noch weiter oberhalb mündenden Nebenflüssen: Gottleuba, Biela, Polenz, Kirnitsch u. s. w. ausgewaschenem Sande das Material zu den meist mit Kiefern

und Birken bestandenen Sandablagerungen hergegeben haben, welche am linken Ufer der Elbe zwischen Pillnitz und Dresden einen ungefähr $^1/_5$ Meile breiten Streifen bilden.

Ungefähr gleichzeitig mit der Entstehung des Geheges dürfte endlich diejenige des zwischen Briessnitz und Niederwartha verlaufenden, nach N. gerichteten Bogens sein. Bei erstem Orte springt der mittlere Pläner weit in das Elbthal vor und ist hier von der Elbe bis zu einer hohen senkrechten Wand abgenagt worden, wodurch auch der Strom selbst nahe am Ufer eine grosse Tiefe und demnach bedeutende Geschwindigkeit erlangen konnte. Unterhalb dieses Punktes tritt der Pläner wieder zurück, die Elbe verliert ihre am linken Ufer besessene grosse Geschwindigkeit wieder, und lagert demzufolge am linken Ufer Geschiebe ab, während am rechten Ufer fort und fort Sand weggeführt wird. So schob sich also am linken Ufer eine in der Richtung nach NW. wechselnde Geschiebebank vor, welche noch jetzt so wenig über das Elbniveau erhaben ist, dass sie bei grossen Ueberschwemmungen fast ganz unter Wasser gesetzt wird. In 4 Fuss Tiefe fand ich hier im Gemisch mit verschiedenen Elbgeschieben einen schwach gebrannten Thonscherben, der auf einer Seite eine weisse Glasur mit grünem Rande besass; — ein Beweis, wie so ausserordentlich jugendlich diese Gebilde sind. —

Wenn wir somit die Kiese des Elbthales als durch den Elbstrom selbst herbeigeschafft betrachten müssen, so darf dieselben auch keineswegs mehr der Name diluvial gebraucht werden, wie bisher vielfach üblich. Die wenigen nordischen Geschiebe, die wir darin finden, sind nicht massgebend. Es sind Feuerstein, sowie verschiedene Granite und Gneisse, welch' letzte in der Leipziger Gegend im Lehme vorkommen, und daher vielleicht auch hier diesem entstammen. Diese Gesteine liegen hier gewissermassen auf „tertiärer" Lagerstätte; die ältereren Quartärschichten haben eben zu den Elbgeschieben ganz ebenso Material geliefert, wie die Gesteine der Dyas und die Gneisse des Erzgebirges. Sie konnten dies, weil sie bis zu einem weit über das des Elbthales erhabenen Niveau ansteigen, wie sie denn z. B. die Höhen der sächsischen Schweiz z Th. bedecken. Das Vorkommen von Feuersteinen reicht daher nicht hin, irgend eine Bildung für nordisch zu

erklären; es giebt vielmehr, wie jedes andere isolirt betrachtete Leitfossil, nur das Maximalalter an, welches der Schicht, in der es vorkommt, zugeschrieben werden darf.

5. *Der Löss.*

a) Verbreitung und Lagerung des Löss in Sachsen.

Die Verbreitung des Löss ist schon von Fallou (Grund und Boden von Sachsen, 1869, S. 146—149) richtig und ziemlich erschöpfend angegeben, dann von Engelhardt (Sitzungber. d. Isis, 1870, S. 136) revidirt worden, so dass ich mit wenigen recapitulirenden und ergänzenden Worten darüber hinweg gehen kann. Das Hauptgebiet ist die durch ihre Fruchtbarkeit ausgezeichnete „Lommatscher Pflege", wo sich eine 4 Meilen lange Lössdecke findet, die sich von Meissen aus westlich bis Mügeln ausdehnt. Die tiefsten Punkte derselben liegen bei ungefähr 450 Par. Fuss, die höchsten wenig mehr als 600 P. F. über dem Meere. Das Ganze bildet also ein 150 bis 300 Fuss über dem Elbspiegel erhabenes Plateau.

Der Löss lagert hier theils unmittelbar auf Porphyr oder Syenit, resp. dem aus deren Zersetzung an Ort und Stelle hervorgegangenen Gruss, so bei Wahnitz, Pröda, Lossen, Piskowitz, Gosselitz; theils auf Zechstein, wie bei Rittnitz, Lütschera, Oberstein, Trebanitz; theils auch auf Quartärschichten, so bei Leuben, Priesa, Grosskagen, Niederjahna, Schönnewitz, Canitz, Lommatsch, Zschochau, Petschwitz, Nieder Lütschera, Trebanitz und unweit Mügeln.

Die Quartärschichten, welche demnach besonders häufig die Unterlage bilden, sind theils Kiese, theils Geschiebe führende Sande. Erster ist bei Trebanitz zu Conglomerat, letzter bei Zschochau zu sehr festem Sandstein erhärtet; in beiden Fällen ist das Bindemittel kohlensaurer Kalk, aus dem den Kies unterlagernden Zechsteindolomit stammend. Die Geschiebe bestehen theils aus Porphyr, Pechstein und andern in unmittelbarer Nähe anstehenden Gesteine, theils sind sie entschieden nordisch. Namentlich kommen überall häufig, weit häufiger als in den Kiesen des Dresdner Elbthales, Feuersteine vor, bisweilen mit Petrefacten. Neben diesen nordische Gneisse und Granite. Bei Priesa fand man in dem Sande ein Stück von

Gotländer Kalk mit Halysites catenularia, und im Kiese an der Chaussee zwischen Lommatsch und Churschütz fand ich sogar ein Stück ächter Schreibkreide. — Der den hiesigen Löss bisweilen unterlagernde Sand hat ganz den Habitus des schon mehrfach beschriebenen Glimmersandes: zumeist wasserklarer Quarz, Glimmerblättchen, Feldspath, schwarze, undurchsichtige Körner; die letzten beiden Mineralien sogar besonders häufig. Die Schichten, auf denen der Löss hier ruht, müssen demnach als marine betrachtet werden. —

Ueber dem Löss findet sich in der Lommatscher Pflege nur die Culturschicht. Weder Fallou noch ich konnte irgend eine andere Bedeckung hier finden.

Was die Grenzen anlangt, so streicht der Löss nach Süden aus. An seiner Nordgrenze aber geht er, ohne dass irgend ein Terrainabschnitt bemerkbar wäre, allmählig in reinen feinen Sand über, der keinen kohlensauren Kalk enthält.

In der Gegend von Meissen tritt die Lössregion in das Elbthal ein, und bedeckt von hier an dessen linkes Gehänge, welches ziemlich steil und zumeist mit Laubholz bewachsen ist, thalaufwärts bis Briessnitz. Oberhalb dieses erweitert sich das Elbthal und gleichzeitig zieht sich der Löss, immer eine gewisse Höhe behauptend, von der Elbe zurück. Die eigentliche Thalsohle wird von hier an von Sand- und Kiesablagerungen ausgefüllt. Typischen Löss findet man u. A. auf der Höhe zwischen Briessnitz und Leutewitz, in 400—450 P. F. Seehöhe; Wölfnitz; Reisewitz bei Plauen nicht ganz 400 F., Chausseehaus bei Plauen 470 P. F. und von da lässt er sich ununterbrochen verfolgen bis Leubnitz (ungefähr in derselben Höhe) und aufwärts bis an das Chausseehaus bei Kaitz, also bis 620 Fuss. [Südlich von hier, durch das Kaitzthal davon getrennt, findet sich eine an Löss erinnernde Ablagerung sogar in 770 F. Meereshöhe in Nöthnitz.] Aus dieser Gegend zieht sich der Löss entlang des linken Thalgehänges bis zu den Ausläufern der sächsischen Schweiz hin. Erwähnt seien aus diesem Gebiete nur die Orte Leuben und Heidenau, an denen Engelhardt auch die so bezeichnenden Lösskindel auffand.

Innerhalb dieses Gebietes lagert der Löss zum Theil unmittelbar auf festem Gestein, in den meisten Fällen jedoch auf

Quartärschichten. Diese haben jedoch hier einen vollständig andern Charakter als in dem oben besprochenen Lommatscher Gebiet. Es sind vielmehr die unter 4. geschilderten, durch Flussgeschiebe ausgezeichneten Kiese. Diese bilden den Untergrund des Lösses insbesondere deutlich in der Lössterrasse von Plauen, Räcknitz, Kaitzer Chausseehaus, Zschertnitz und Mockritz. Sie treten dort in ungefähr 400 P. F. Meereshöhe unter dem Löss hervor. Ebenso sind die Weisseritzgeschiebe von Reisewitz bei Plauen von typischem Löss überlagert.

Was das Hangende des Lösses anlangt, so gibt Fallou an, dass derselbe in dem ganzen Gebiet von Briessnitz bis Pirna von Lehm bedeckt werde. Bei der Wölfnitzer Ziegelei trete er in 3 F. Tiefe unter demselben hervor. Diese Angabe würde allerdings mit der Ansicht v. Bennigsen-Förder's übereinstimmen, dass der Löss das Produkt eines Lössmergelmeeres sei, welches der Zeit nach zwischen das „Diluvialsandmeer" und das „Lehmmeer" fiele. Indess habe ich in den oberflächlichen, zunächst unter der Culturschicht liegenden Schichten überall nur einen durch die Einflüsse der Atmosphärilien veränderten, insbesondere seines Kalkgehaltes beraubten Löss zu erkennen vermocht. Die Begründung dieser Behauptung wird sich bei der Besprechung der petrographischen Unterschiede zwischen Lehm und Löss ergeben. —

In Bezug auf die Verbreitung des Löss sei noch erwähnt, dass demselben petrographisch ähnliche Gebilde, z. Th. auch mit Lösskindeln und Lössconchylien, sich auch in den an der linken Thalseite mündenden Thälern, wie Gebergrund, Kaitzthal, Weisseritzthal zwischen Plauen und Potschappel, Zschoner Grund und Triebischthal findet; darin jedoch, mit Ausnahme des letzten Thales, nur geringe Verbreitung und Mächtigkeit besitzt.

Endlich findet sich noch eine bemerkenswerthe Lösspartie auf der rechten Seite der Elbe in den Fluren von Wantewitz, Piskowitz (nicht mit dem gleichnamigen Orte des Lommatscher Gebietes zu verwechseln), Kmehlen, Baslitz, Blattersleben, Laubach, Rottewitz und Winkwitz. Diese Gegend hat etwas über 500 P. F. Meereshöhe.

b) Petrographische Unterschiede zwischen Löss und Lehm.

v. Bennigsen-Förder (nordeurop. Schwemmland, 1863, S. 35) führt sechs Punkte an, in welchen sich beide unterscheiden sollen. Für den Lössmergel sei charakteristisch:

1) der Kalkgehalt, welcher dem Lehm fehlen sollte;
2) die geringere Beimengung von Sand gegenüber dem Lehm;
3) das Vorwiegen von Kalkstein unter den Bruchstücken, während der Lehm nur kieselige Bruchstücke enthalten soll;
4) die Lösskindel;
5) Kreidebryozoën;
6) Kreidepolythalamien, welche sämmtlich dem Lehm fehlen sollen. —

Fallou (Grund und Boden von Sachsen, S. 146) giebt dagegen als Charaktere des Lösses an:

1) geringere Festigkeit und starkes, mehlartiges Abfärben;
2) sofortiges Aufbrausen und Schäumen bei der Benetzung mit dünner Salzsäure;
3) die Eigenschaft, unter Wasser bald zu einem fetten und schleimartigen Schlamm zu erweichen;
4) sollen seine massiven Gemengtheile hauptsächlich in Kalktuffgebröckel bestehen, wovon im Lehm durchaus nichts zu erkennen sei.

An andern Stellen des Buches, sowie im N. Jahrbuch 1867 erkennt Fallou als nur im Löss vorkommend auch noch an: die Gehäuse von abgestorbenen Land- und Sumpfschnecken, die Polythalamien der Kreideformation, die Lösskindel und den Mangel an Schichtung.

Es wird sich herausstellen, dass manche dieser scheinbar verschiedenen Merkmale unter sich zusammenhängen, und dass mehre derselben nicht stichhaltig sind.

Zu diesen nicht haltbaren Unterschieden gehört zunächst der Kalkgehalt. Wie Berendt zeigte, besitzen alle Diluvialschichten, insbesondere auch der Lehm einen merklichen Gehalt an kohlensaurem Kalk; eine Thatsache, die sehr wohl mit der Theorie der Entstehung dieser Gebilde übereinstimmt, ja von dieser geradezu gefordert wird. Denn überall dahin,

wo sich Feuersteine finden, konnte auch Kreideschlamm gelangen, welcher den betreffenden Schichten im Verein mit den verschiedenen silurischen Kalkgeschieben einen gewissen Kalkgehalt verleihen musste.

Dass man diesen in der Regel nicht mehr antrifft, liegt in der oberflächlichen Verwitterung, welcher alle Gesteine unterliegen. Die wässerigen Niederschläge, welche schon durch Absorption aus der Atmosphäre einen kleinen Kohlensäuregehalt besitzen, dringen in den Boden ein, und finden hier in verwesenden Organismen neue Kohlensäurequellen, so dass sie nun im Stande sind, fortwährend beträchtliche Kalkmengen aufzulösen, und den Lehm bis zu einer Tiefe von 6 — 8 — 10 Fuss seines Kalkgehaltes zu berauben. Berendt giebt dafür, dass dieses Verhältniss auch in Wirklichkeit stattfindet, den schlagendsten Beweis aus der Gegend von Memel (Geologie d. Kurischen Haffs, S. 43). Ein Kalkgehalt kommt sonach auch im Lehm vor. Es fragt sich nun noch, ob er sich wenigstens in jeder Lössablagerung findet?

Nach dem soeben Gesagten muss diese Frage entschieden verneint werden. Die Wirkung kohlensäurehaltiger Wässer musste sich auf den Löss gerade ebenso gut erstrecken, wie auf den Lehm. Das Wasser der im Lössgebiet angelegten Brunnen ist in der That ausserordentlich „hart"; dasjenige von Zschertnitz bei Dresden, z. B. in dem Grade, dass es beim Sieden einen sehr beträchtlichen weissen Niederschlag absetzt. Ebenso ist in der Lommatscher Pflege das Wasser so hart, dass man für häusliche Zwecke das Wasser aus der am Lommatscher Schiesshaus unter dem Löss hervorragenden Kiesablagerung entnimmt und fassweisse fortfährt. Es zeigt dies einigermassen, wie bedeutende Kalkmengen überall im Lössgebiet alljährlich hinweggeführt werden, so dass wir uns keineswegs wundern dürften, wenn wir ausgedehnte kalkfreie Massen als ausgelaugten Löss erkennen sollten. —

Eo ipso geht hieraus hervor, dass nicht jeder Löss beim Benetzen mit Salzsäure braust.

Was ferner den Gehalt an Kalkbruchstücken anlangt, so wurde schon hervorgehoben, dass er überall da sich finden kann, wo Feuersteine als direkte erratische Geschiebe vorkommen, also vor allem auch im Lehm. Sodann aber ist

es selbstverständlich, dass eine Lössmasse, welche durch Sickerwässer ihres Kalkgehalts beraubt wäre, auch weder Kalksteinbruchstücken, noch Kalktuffgebröckel, noch Lösskindel und Kreidepolythalamien, noch endlich Schalen von Land und Süsswasserschnecken führen könnte. Sowie also das eine Merkmal, der Kalkgehalt, als nicht mehr bezeichnend nachgewiesen ist, verlieren alle die angeführten Kennzeichen wenigstens nach einer Seite hin an Werth, indem ihr Fehlen von nun an nicht genügen wird, irgend einer Ablagerung den Lösscharakter abzusprechen, natürlich abgesehen von dem technischen Werthe.

Dies hindert nicht, dass das wirkliche Auftreten dieser Merkmale die betreffende Schicht mit Sicherheit als Löss bezeichnete.

Die Bryozoen und Polythalamien kann ich jedoch nicht als derart bezeichnend ansehen. Fallou scheint der Ansicht zu sein, dass dieselben in dem Wasser gelebt haben, welches den Löss ablagerte. So verstehe ich wenigstens die Bemerkung (N. Jahrb. 1867, S. 157): „Ebenso ungewiss bleibt es, ob zur Zeit der Lössbildung noch ein Kreidemeer bestanden habe, das freilich nicht allenthalben Kreide abgeschieden haben kann, oder ob auch das Mergelmeer die im Lössboden vorkommenden Polythalamien geführt habe.“ Ich weiss indess nicht, was hierzu Herr Prof. Reuss sagen würde, der im norddeutschen Tertiär nicht weniger als 6 Etagen nach den darin vorkommenden Foraminiferen zu unterscheiden vermochte, während die im Löss gesammelten immer mit senonen Formen vollständig übereinstimmen. Wir sind daher gezwungen, die im Löss vorkommenden marinen Reste als im abgestorbenen Zustande hierher gelangt, d. h. als auf secundärer oder tertiärer Lagerstätte befindlich zu betrachten; eine Meinung, der überdies gegenwärtig wohl die meisten Geologen zugethan sind. Auch v. Bennigsen-Förder war dieser Ansicht.

Wenn dieses der Fall ist, so werden wir diese erborgten Versteinerungen auch in dem Feuersteine und Kreidestückchen führenden, noch nicht ausgelaugten Lehm vermuthen, um so mehr, als ja im marinen Quartär sogar ein Korallensand vorkommt. In der That berichtet auch v. Bennigsen Förder, das sich diese Foraminiferen sowohl im Lössmergel, als im

Lehmmergel fänden, während die Bryozoen nur in letztem vorkommen sollen.

Unter diesem letzten aber scheint mir nur dasjenige zu verstehen zu sein, was Berendt Diluvialmergel nennt, aus dem der norddeutsche „Diluviallehm“ durch Auslaugung entstand. Gruppirt man die in Frage kommenden vier Schichten gemäss ihrer Verwandtschaft nach folgendem Schema:

	C	
Ausgelaugter Löss.		Ausgelaugter Diluvialmergel (typischer Lehm).
A		B
Unveränderter Lössmergel (typischer Löss).	D	Unveränderter Diluvialmergel.

so zog eben von Bennigsen die Trennungslinie AB, während in Wirklichkeit gemäss CD getrennt werden muss; ein Umstand, durch dessen Nichtberücksichtigung eine traurige Verwirrung entstand, indem ganz heterogene Vorkommnisse nur nach einer einseitigen petrographischen Aehnlichkeit zusammengeworfen wurden.

Weit wichtiger sind die im Löss vorkommenden Schneckenschaalen. v. Bennigsen-Förder spricht von denen des Rhein-Lösses als „Brack- und Süsswassermollusken“ (nordeurop. Schwemmland S. 34)! Er hebt hier besonders Succinea oblonga hervor, und macht keinen Unterschied zwischen der Fauna des Rheinlösses und derjenigen des Diluvialmergels von Werder bei Berlin, von wo derselbe Cyclas, Limnaeus, Paludina citirt, also lauter vollständig auf süsses, insbesondere stagnirendes Wasser angewiesene Formen. In seiner Arbeit „zur Niveaubestimmung der drei nordischen Diluvialmeere“ (Geol. Zeitschr. 1857) sagt er auf S. 462 geradezu: Land- und Brackwasserconchylien scheinen im Löss zum Theil dieselben zu sein, wie jene bei Potsdam, Geltow und auf den Kesselbergen bei Werder.“

Dem gegenüber muss bemerkt werden, dass unter 211968 Exemplaren von Lössconchylien aus dem Rheinthal, welche Al. Braun musterte, sich nicht eine einzige Brackwasserform

und nur drei Süsswasserformen (Limnaeus und Planorbis) mit 32 Exemplaren befanden. Alles andere waren: 2 amphibische Arten (Succinea) mit 98502 Exemplaren und 25 Landbewohner (Helix, Pupa, Clausilia, Bulimus, Limax, Vitrina) in 113434 Exemplaren.

Mehr oder minder dasselbe Verhältniss findet sich aber überall, wo Löss auftritt. Im baierischen Hochlande fand Gümbel in Löss 1 amphibische Art (Succinea) und 14 terrestrische (Helix, Pupa, Clausilia, Bulimus). — Ebenso führt der Löss Landschnecken in der Donaugegend Niederösterreichs und Ungarns, in den Karpathen und in Polen; desgleichen, um in nähere Gegenden zurückzukehren bei Naumburg und Görlitz, und ebenso ist es im Königreich Sachsen selbst. Engelhardt, welcher die Molluskenfauna des sächsischen Löss bisher am genauesten erforscht hat, führt (abgesehen von Robschütz, welches für sich besprochen werden soll) 24 Fundorte an, an welchen sämmtlich Land- und Uferbewohner in zusammen 13 Arten von ihm gefunden wurden, während er nur an zwei dieser Punkte daneben auch eine Süsswasserart (Limnaeus truncatulus) beobachtete. Wie aus der Uebersicht unter 7. ersichtlich, sind aus Sachsens Löss gegenwärtig 26 Fundorte mit 17 Species bekannt, unter denen sich nur 3 Süsswasserarten befinden, welche sämmtlich sehr selten im Vergleich mit den Landschnecken sind.

Ein Verhältniss, welches so allgemein wiederkehrt, wie das Vorkommen der Landschnecken im Löss, dürfte doch wohl Beachtung verdienen. Es beweist auf alle Fälle, dass die Schicht, welche es betrifft, nicht auf offener See, sondern entweder an der Küste oder im Innern des Landes gebildet sein muss, da die Schnecken nicht weit vom Lande weggeführt werden konnten. Der marine Geschiebelehm dürfte also wohl kaum Landschnecken führen. Entbehrt der Löss dieselben auch hier und da, indem er sie theils von vorn herein nicht enthielt, theils durch die Wirkung der Sickerwässer einbüsste, so genügen diese Schnecken doch da, wo sie in einem Gebilde vorkommen, welches seiner petrographischen Beschaffenheit und geognostischen Lage

nach nur entweder Löss oder Geschiebelehm sein kann, diesen als echten Löss zu charakterisiren.

Fallou sagt freilich (N. Jahrb. 1867. S. 157—158): „Die Schnecken halte ich jedoch keineswegs für ein nothwendiges Accessorium des Lössmergels, sie finden sich auch in anderen Kalkboden u. s. w." Ein nothwendiges Accessorium sind sie auch nicht, aber ein charakteristisches; und auch dieses weniger ihren Arten nach (darüber später), als durch den Ort, den sie zu bewohnen pflegen. Das Vorkommen von Landschnecken überhaupt muss uns als charakteristisches Kennzeichen, wie als Grundlage jeder brauchbaren Lösstheorie von hoher Bedeutung sein. — Aehnliches gilt von den Landsäugethieren, welche sich fast überall im Löss finden; auch ihre Reste konnten nicht auf die hohe See getrieben werden.

Ein weiteres, oft citirtes Merkmal des Löss sind die darin vorkommenden kalkreichen Partien von oft wunderlicher Begrenzung, welche unter den Namen der Mergelconcretionen, Lösskindel, Lösspüppchen, Lössmännchen, Mergelnieren u. s. f. bekannt sind. Da wo der Löss noch seinen ursprünglichen Kalkgehalt besitzt, finden sie sich fast überall. Indess scheinen sie auch im „Diluvialmergel", also im kalkhaltigen Lehm bisweilen vorzukommen. So spricht z. B. von dem Borne (Geol. Zeitschr. 1857. S. 486) von den in den untern, kalkhaltigen Schichten des pommerischen Lehmes häufigen Lehmpuppen, die durch Sickerwässer gebildet worden seien. Auch die von Laspeyres im Lehme der Provinz Sachsen aufgefundenen Silurgeschiebe mit zerborstener Oberfläche (Geol. Zeitschr. 1870. S. 758 ff.) mögen einen ähnlichen Habitus besitzen. Die Lösskindel haben viel Aehnlichkeit mit den Septarien des Oligocäns, den Imatrasteinen Finlands und den Marlekor Schwedens, welch' letzte sogar in dem Glacialthon vorkommen. Das blosse Auftreten derartiger Mergelnieren ist demnach für den Löss nicht völlig bezeichnend, wenn auch wegen seiner allgemeinen Verbreitung sehr beachtenswerth. Anders wäre es natürlich, wenn die besondere Natur der Lösskindel auf eine von der des Geschiebelehmes wesentlich verschiedene Entstehung ihres Muttergesteines, des Löss, hinweisen sollte. Dies scheint in der That der Fall zu sein, doch

wird die Entstehung der Lösskindel passender erst nach der Besprechung der Lössbildung selbst zu erledigen sein.

Alle bisher behandelten Merkmale betrafen nur accessorische Bestandmassen des Löss, und zwar solche, welche durch die Einwirkung der Sickerwässer verschwinden können. Es bleibt nun noch übrig, die eigentliche Hauptmasse des Löss einer Betrachtung zu unterwerfen. Von den früher genannten von v. Bennigsen-Förder und Fallou angegebenen Kennzeichen gehören hierher: die geringere Beimengung von Sand gegenüber dem Lehm; geringere Festigkeit und mehlartiges Abfärben, die Eigenschaft bald unter Wasser zu einem fetten und schleimartigen Schlamm zu zerweichen, und der Mangel an Schichtung. In der That kann in diesen 4 Punkten der Habitus des Löss ziemlich erschöpfend zusammengefasst werden. Höchstens liesse sich noch die Neigung, in senkrechten Wänden abzustürzen, hinzufügen. Mehr oder minder deutlich haben Alle, welche sich etwas eingehender mit dem Löss beschäftigt haben, an demselben die gleichen Merkmale hervorgehoben. Um nur drei der hauptsächlichsten Fundpunkte anzuführen, so sagt v. Dechen (Geognost. Beschr. d. Siebengebirges 1852. S. 252) in Bezug auf die Rheingegenden: „Der Löss ist eine sehr feine staubartige, zerreibliche, mergelige Masse von hell schmutziggelber Farbe, welche getrocknet einen ziemlichen Zusammenhalt gewinnt und sich von dem gewöhnlichen Lehm durch den viel geringeren Grad von Zähigkeit und Plasticität unterscheidet. Er zeigt sich, ohne fremdartige Einmengungen, völlig ungeschichtet, wohl bis 40 Fuss hoch und ist an den Abhängen der Thäler und Schluchten durch zahllose Hohlwege in nahe senkrechten Wänden entblösst."

Den Löss der Wiener Gegend charakterisirt Karl v. Hauer (Wiener Sitzungsber. 1866. S. 148), indem er Czizek und Suess citirt, folgendermassen: der Löss oder Diluviallehm ist ein lichtgelber, selten grauer, etwas sandiger, feiner Lehm mit kaum bemerkbaren kleinen Glimmerschuppen von geringer Dichtigkeit und stets ohne Schichtung. Er enthält viele Theilchen von kohlensaurem Kalk, die als weisser Staub oft kleine Höhlungen und wurmartige Gänge in demselben ausfüllen. Von letzten ist er stellenweise mehre Klafter tief durchlöchert. Sehr charakteristisch ist bekanntlich auch für den Löss, wenn

in reinem Zustande, seine Neigung, in senkrechten Wänden abzustürzen."

Denselben Habitus scheint der Löss in Bayern zu besitzen. Wenigstens spricht Gümbel (Geognost. Beschr. d. bayerischen Alpengebirges 1861. S. 797) von demselben als von einer „gelbbraunen Lehmmasse, welche das unbezweifelte Analogon des rheinischen Löss ist. Nicht blos das äussere, so charakteristische Aussehen, sondern auch die eingeschlossenen Landschnecken beweisen dies." Weiterhin werden hervorgehoben: die grosse Fruchtbarkeit, der Mangel an Schichtung, die Aehnlichkeit mit dem Nilschlamm und die lockere, gascondensirende Beschaffenheit. —

Dieses allerorts beobachtete Wiederscheinen derselben Gruppe von Merkmalen scheint es hauptsächlich mit gewesen zu sein, was dem Löss den Stempel des Räthselhaften aufdrückte. In der That muss es überraschen, an weit entfernten Punkten, in sehr verschiedenen Meereshöhen, in einem Gesteine, dessen Verbreitung nicht selten auf locale Entstehung hinweist, doch alle Charaktere bis ins Einzelnste wiederzufinden. Dieses Staunen muss indess schwinden, wenn sich zeigt, dass die genannten, scheinbar so verschiedenen Merkmale in einem innigen Zusammenhange stehen.

ad 1) Geringere Beimengung von Sand (v. Bennigsen-Förder);
feine staubartige Masse (v. Dechen);
etwas sandiger, feiner Lehm (Cžížek).

Von diesen drei „Lesarten" möchte namentlich die mittlere den Löss gut charakterisiren. Man findet in dem Löss nur selten ein mit den Fingern fühlbares Körnchen; es ist eine vollständig gleichartige Masse. Beim Lehm (ich habe hier den norddeutschen Geschiebelehm im Auge, soweit ich ihn an sächsischen Vorkommnissen studiren konnte), findet in der Regel schon das blosse Auge zahlreiche, durch grössern Durchmesser ausgezeichnete Körner, von den eigentlichen Geschieben, die im Löss zumeist fehlen, ganz abgesehen. Trotzdem fehlt Sand, d. h. zertrümmerter Quarz, dem Löss keineswegs, ja die mikroskopische Betrachtung lehrt sogar, dass derselbe unter den Gemengtheilen des Lösses entschieden vorwaltet. Er bildet wasserklare Körner von scharfkantigen Umrissen. Da-

zwischen finden sich Thontheilchen, durch weisse Farbe und geringere Durchsichtigkeit ausgezeichnet; schwarze, undurchsichtige, meist durch hervorragende Grösse ausgezeichnete Brocken von Eisenocker, und sehr verbreitet, schon mit blosem Auge sichtbar, Blättchen von meist weissem Glimmer; bisweilen auch einzelne saftgrüne Körner, vielleicht von Hornblende herrührend. Eine Probe vom rheinischen Löss aus der Gegend von Heidelberg zeigte dieselbe Zusammensetzung. Auch der Geschiebelehm enthält dieselben Gemengtheile, nur in etwas anderm Verhältniss der Häufigkeit. Dagegen zeigt die Grösse der Körner wesentliche Unterschiede, ein Punkt, der gleich genauer erörtert werden soll.

ad. 2. Zerfallen des Lösses im Wasser (Fallou) geringer Grad von Zähigkeit und Plasticität (v. Dechen). Das Zerfallen des Löss im Wasser beobachtete ich an allen Lössproben. Es lag nahe, nach der Ursache dieser Erscheinung zu fragen, wodurch vielleicht ein Aufschluss über das Wesen des Löss gegeben werden konnte. Bei dem Zerfallen beobachtet man Aufsteigen von Luftblasen. Dies liess auf ein ungleichmässiges und stossweises Eindringen des Wassers schliessen, wodurch der Löss auseinander getrieben werden könnte. Doch trat der Zerfall auch dann ein, wenn das betreffende Stück vorher angefeuchtet wurde, so dass keine Luftblasen aufstiegen. Auch konnten die im Löss vorhandenen Hohlräume nicht die wahre Ursache sein, da auch der mit Wasser angerührte und von Neuem getrocknete Löss die Eigenschaft besass, im Wasser zu zerfallen. Ebenso wenig wirken hier die Kalktuffbröckchen, da der mit Salzsäure extrahirte Löss immer noch die mehrerwähnte Eigenschaft besass. Letzte kommt daher der kalkfreien Grundmasse des Lösses zu, und sie ist begründet in der Grösse der Körner, aus denen diese Grundmasse besteht. Sie ist im Wesentlichen identisch mit derjenigen aller loser Accumulate, im Wasser einen kleinern Böschungswinkel zu besitzen als in der Luft.

Letzter ist ja diejenige Neigung, bei welcher der Reibungswiderstand der parallel der Oberfläche wirkenden Componente der Schwerkraft das Gleichgewicht hält. Die Grösse der Reibung wird ausgedrückt durch das Produkt aus dem vom Mate-

rial abhängigen sogenannten Reibungscoefficienten und der normal zur Oberfläche wirkenden Schwerkraftscomponente. Wird nun ein unter seinem natürlichen Böschungswinkel aufgeschüttetes loses Accumulat unter Wasser gebracht, so verringern sich zunächst beide Componenten der Schwerkraft in gleichem Verhältniss; der Reibungscoefficient verringert sich ebenfalls, indem das Wasser gewissermassen als Schmiermittel dient. Die Wirkung ist, dass sich die Reibung in stärkerem Verhältniss verringert als die abwärts ziehende Kraft, d. h. dass der Sand herabrollt und der Böschungswinkel kleiner wird. Dies lässt sich in der That am Sande beobachten.

In Wirklichkeit gesellt sich zu den bisher besprochenen Kräften noch die Anziehung der einzelnen Sandkörner unter einander, diese ist, wie sich leicht zeigen lässt, bei derselben Anordnung der Körner grösser, je kleiner der Durchmesser der Körner und je höher ihr specifisches Gewicht ist. Die auf ein oberflächliches Korn wirkenden Anziehungskräfte der Sandmasse vereinigen sich zu einer Resultante, welche normal auf der Böschungsebene steht, und somit die Reibung erhöht. Durch die Wirkung dieser Anziehung wird demnach der Böschungswinkel vergrössert. Bei grössern Körnern, wie denen der eigenliche Sande, ist die Massenanziehung verschwindend gering. Sind aber die Theilchen klein genug, so kann die durch die Massenanziehung hervorgebrachte Reibung selbst der gesammten Schwerkraft das Gleichgewicht halten, oder sie kann letzte sogar übersteigen. Im ersten Falle werden senkrechte Abstürze, im letzten überhängende Erdmassen ermöglicht. Kommt nun ein derartiges Accumulat in das Wasser, so wird die Attraction der einzelnen Körner durch das umgebende Wasser in demselben Verhältniss abgeschwächt, wie die Schwerkraft, und da sie in ganz gleicher Weise wie die eine Componente der letzten auf Reibung wirkt, so wird mit Rücksicht auf die Verringerung des Reibungscoefficienten die Reibung selbst auch hier stärker abnehmen als der Zug nach der Tiefe, d. h. der Böschungswinkel wird auch hier unter Wasser kleiner werden.

Haben wir also eine Masse, in welcher vermöge des specifischen Gewichts, der Lagerungsweise und mittlen Grösse der Körner die innere Anziehung der Schwerkraft das Gleich-

gewicht hält, so wird dieselbe fähig sein, senkrechte Abstürze zu bilden. Unter dem Einfluss äusserer Kräfte werden sich aber, da eben nur das Gleichgewicht hergestellt ist, die äussern Theilchen leicht lostrennen, die Masse wird daher mehlartig abfärben, überhaupt nur geringen Zusammenhalt besitzen. Unter Wasser gebracht, wird sie streben, eine sanftere Neigung anzunehmen; die oberflächlichen Theile werden daher so lange abrutschen, bis der naturgemässe Böschwungswinkel erreicht ist, die Masse wird im Wasser zerfallen.

Denken wir uns dagegen eine übrigens ähnlich constituirte Masse, deren Körner wesentlich kleiner sind, so wird die innere Anziehung die Schwerkraft um ein Bedeutendes überwiegen. Die Masse wird daher beliebige Formen beibehalten, grössern Zusammenhalt besitzen, an der Oberfläche daher auch nicht oder nur schwierig abfärben, und im Wasser wird die Reibung zwischen den Körnern zwar verringert werden, aber immer noch stark genug bleiben, um ein Auseinanderfallen zu verhindern. Die Verringerung der Reibung wird vielmehr nur die Körner leichter beweglich machen, d. h. die Masse wird plastisch werden. — Die als charakteristisch hervorgehobenen Charaktere des Löss und des plastischen Thones (fetten Lehmes) ergeben sich somit als Dependenzen einer Zusammensetzung aus Körnern bestimmter Grösse. Sie sind denkbar bei der verschiedensten chemischen Constitution, welche fast nur in sofern Einfluss hat, als gewisse Substanzen, z. B. verwitterter Feldspath, besonders leicht zu sehr feinem Pulver zerfallen.

Dass dieser letzte Satz wenigstens in Bezug auf die Plasticität durch die Beobachtung Stützpunkte findet, beweist z. B. die Existenz und rein kieselige Beschaffenheit des Formsandes unsrer norddeutschen Braunkohlenformation. Dass aber überhaupt die Grösse der Körner wesentlich ist, geht aus den von mir angestellten Messungen auf das Deutlichste hervor.

Von einer Anzahl verschiedener Punkte unsres Gebietes wurden Lössproben untersucht und jede derselben ergab, dass die bei weitem grösste Zahl der Körner zwischen 0,02 und

0,04 Millimeter Durchmesser besass. Verhältnissmässig wenige waren kleiner, und nur einzelne verstiegen sich bis zu 0,1, in einem Falle auch 0,2 mm. Genau dasselbe Maas: 0,02—0,04 mm., einzelne Körner bis 0,1 mm., verzeichnete ich bei dem Löss von Naumburg, der durch petrographische Beschaffenheit und Gehalt an Landschnecken genügend charakterisirt ist. Und wesentlich dasselbe, nämlich zumeist 0,02—0,03, einzelne Körner bis 0,1 mm., notirte ich auch für den Löss von Heidelberg.

Entschieden kleiner ist das Korn in denjenigen von mir untersuchten Proben von Thon und Geschiebelehm, welche sich als plastisch erwiesen. Obenan steht hier ein wahrscheinlich der Braunkohlenformation angehöriger Thon von Klein-Saubernitz bei Bautzen, in welchem die Körner bis zu 0,006 mm. ganz bedeutend überwiegen, und sich fast alle durch weisse Farbe und Undurchsichtigkeit als Thon (Kaolin) zu erkennen geben. Doch finden sich untermengt Körner bis zu 0,1 und 0,2 mm., welche wegen ihrer geringen Zahl die Anziehungskraft der übrigen nur wenig stören mögen. — In einem andern plastischen Thon aus dem Glimmersand von Wallrode bei Radeberg, also von altquartärem Alter, welcher sogar einzelne Steine bis zu 1 Centimeter enthält, sind wiederum die Körner bis zu 0,01 mm. ganz bedeutend vorwaltend.

Ebenso ist es mit einem ziemlich plastischen Geschiebelehm, der sich unweit Augustusbad bei Radeberg findet. Er enthält Quarzkörner, doch auch viel Kaolin, und die Grössen bis zu 0,01 mm. sind wiederum vorwiegend; es finden sich daneben auch grössere, aber lange nicht in der Menge wie im Löss, einzelne darunter bis zu 0,1 mm. ansteigend.

Ein anderer, schon etwas an Löss erinnernder Geschiebelehm von Altenbach bei Wurzen enthielt Körner, die zumeist 0,006 bis 0,01 mm., zum Theil aber auch weit mehr massen.

Der Löss besitzt sonach hauptsächlich 0,02 — 0,04 mm., also im Mittel 0,03 mm. Körnerdurchmesser. Im plastischen Thon oder Lehm bilden dagegen Körner bis zu 0,006 oder 0,01 mm., im Mittel also 0,006 mm., die Hauptmasse, wobei jedoch die Korngrösse im Allgemeinen verschiedener als beim Löss ist, weshalb man eben auch den Sandgehalt fühlt. Im

sandigen*) Lehm sind dazwischen grössere, bis Millimetergrosse Körner eingestreut. Der typische Löss besitzt demnach im Mittel circa 5 mal so grosse Körner, als plastischer Thon, wodurch die Adhäsion der einzelnen Körner, d. h. die Cohäsion des Lösses, natürlich dem Thone gegenüber bedeutend herabgedrückt werden muss.

Der Formsand, der eine im Vergleich mit dem Thon geringe Plasticität besitzt, hat nach Plettner Körner von 0,03 mm. Länge und 0,01 mm. Dicke, steht also sowohl seinen Eigenschaften, wie seiner Körnergrösse nach zwischen Lehm und Löss, während seine chemische Beschaffenheit extrem — fast reine Kieselsäure — ist. Diese wird aber durch die rein physikalische Beschaffenheit so sehr verdeckt, dass der Formsand häufig sogar für Thon oder Letten gehalten werden konnte (Girard, norddeutsche Ebene 1855. 66).

Die angestellten Beobachtungen stimmen also mit den theoretischen Folgerungen vollkommen überein. Ist sonach eine bestimmte und gleichmässige Korngrösse der einzige Grund mehrer der Haupteigenschaften des Lösses, so kann das an den verschiedensten Orten beobachtete Auftreten von Gebilden gleicher Beschaffenheit ebensowenig mehr befremden, wie dasjenige gewöhnlicher Sande von gewöhnlicher Körnergrösse; es setzt eben nur eine Schlämmung durch Wasser von bestimmter Geschwindigkeit voraus. Ja, es wird selbst die Frage entstehen, ob nicht Gebilde vom Habitus des Lösses, vielleicht ohne dessen Kalk- und Schneckengehalt, viel allgemeiner verbreitet sind, als man bisher annahm?

Ich möchte diese Frage bejahen, und hier vorläufig drei Punkte aus Sachsen aufführen, an denen sich derartige Gebilde finden.

Im Eisenbahneinschnitt zwischen Wallrode und Grossröhrsdorf liegt unter Glimmersand, über Thon, ein lederbrauner

*) Von dem Worte „sandig" wohl zu unterscheiden ist der Begriff „sandähnlich" oder „sandartig", welcher ein nahezu gleichmässiges, aber etwas gröberes Korn andeutet, und sich auf einzelne Lössvorkommnisse z. B. auf gewisse Streifen im Löss von Briessnitz bei Dresden, anwenden lässt.

Lehm, ganz vom Habitus des Lösses, in Wasser zerfallend, dessen Körner zumeist 0,025 bis 0,04 mm. Durchmesser besitzen. Dem Mittelwerthe in der Körnergrösse entspricht also hier sogar ein stratigraphischer Uebergang.

Im Glimmersande des ebenfalls früher erwähnten Spitzenberges bei Radeberg finden sich feste, Lössähnliche Partien, mit senkrechtem Absturz, im Wasser zerfallend, deren Körner vorwiegend 0,03 bis 0,05, seltener 0,06 mm. Durchmesser besitzen.

Endlich findet sich noch in dem vorzugsweise aus Quarzgerölle bestehenden altquartären Kiese am Napoleonstein bei Leipzig eine vollständig Löss ähnliche Schicht, ebenfalls im Wasser zerfallend, deren Körner zumeist 0,02 bis 0,03 mm. Durchmesser besitzen. Die beiden zuletzt genannten Vorkommnisse bestehen ganz vorwiegend aus Quarzsand. —

Eine sehr allgemein (v. Dechen, Czižek, K. v. Hauer, Gümbel, Fallou) betonte Eigenthümlichkeit des Löss ist ferner dessen Mangel an Schichtung. In der That bestehen auch bei uns selbst die 50 Fuss hohen senkrechten Lössabhänge in den Zechsteinbrüchen der Mügelner Gegend aus einer vollständig homogenen Masse.

Aus Sachsen sind mir nur zwei Punkte bekannt, an denen der Löss geschichtet auftritt. Es sind dies ein Vorkommniss zwischen Meissa und Niederjahna bei Meissen, wo über Sand mit nordischen Geschieben 6—8 Fuss schiefrig abgesonderter Löss liegt, und bei Briessnitz (richtiger Kemnitz) unweit Dresden, wo sandähnliche Partien mit typischem Löss in horizontaler Schichtung wechseln. In den tiefern Partien nehmen die sandigen Schichten immer mehr an Mächtigkeit zu Engelhardt betont ebenfalls, dass Schichtung nirgends, als bei Briessnitz zu finden sei.

Ich glaube, dass auch dieses Merkmal, der Mangel an Schichtung, eine Folge der schon früher angegebenen Charaktere ist. Denn wenn heute eine neue Schicht von Löss über der schon bestehenden abgelagert würde, so müssten doch durch das im Wasser eintretende Zerfallen des Lösses die Grenzen beider Schichten vollständig verwischt werden. Sie können nur dann scharf erhalten und überhaupt kenntlich ge-

macht werden, wenn beide Schichten eine wesentlich verschiedene Körnergrösse besitzen.

Die Homogenität des Löss ist demnach kein Beweis, wie z. B. Gümbel annimmt, für die ununterbrochene Ablagerung. Als unverkennbare Spuren von Schichtung sind vielmehr, abgesehen von den obigen zwei Fällen, die horizontalen Lagen von Conchylien und Lösskindeln aufzuführen, welche sich sowohl am Rhein (v. Dechen, Lyell), als auch nach meinen Beobachtungen bei Naumburg und an vielen Punkten des hier speciell behandelten sächsische Lössgebietes finden.

c) *Entstehung des Löss.*

Ueber die Entstehung des Löss giebt es ziemlich ebenso viele verschiedene Hypothesen, als sich überhaupt Geologen damit beschäftigt haben. Es wäre unmöglich und wohl auch zwecklos, alle die auf den fraglichen Gegenstand bezüglichen Stellen geologischer Werke zu recapituliren und zu discutiren. Einige Hypothesen hat schon Fallou in seinem mehrerwähnten Aufsatz (Ueber den Löss, besonders in Bezug auf sein Vorkommen im Königreiche Sachsen, im N. Jahrb. 1867, 143—158) zu widerlegen versucht, und im Anschluss daran seine eigene Meinung ausgesprochen. Indess fehlen einige der bedeutendsten Hypothesen, während die eine der aufgeführten wohl kaum der Erwähnung werth gewesen wäre. Ich meine die Stelle: „Nach einer andern Meinung soll der Löss ein zersetzter Liasmergelschiefer sein, der häufig Kugeln und Nieren von verhärtetem Mergel, calcinirte Land- und Süsswassermuscheln, sowie auch Ueberreste vorweltlicher Thiere, übrigens 66 % Thon, 16 % kohlensauren Kalk nnd 18 % glimmerhaltigen Quarzsand enthält. Er soll vorzugsweise im Rhein-, Maas- und untern Neckarthale vorkommen, und nicht nur einen vortrefflichen Boden liefern, sondern auch mit Vortheil zur Düngung benutzt werden können.“ Ich weiss leider nicht, wer diese in nichts begründete Ansicht geäussert haben soll; doch möchte ich, um das Erscheinen einer so überaus seltsamen Meinung begreiflich zu machen, die Vermuthung aussprechen, dass hier eine Confundirung mit dem in landwirthschaftlicher Beziehung verwandten Tschernosem Russlands vorliege, welches ebenso räthselhafte Gebilde Murchison —

und nicht ohne gute Gründe beizubringen — aus der Zerstörung und Verwitterung der schwarzen Juraschiefer hervorgegangen dachte. Und da der allerdings gänzlich vom russischen verschiedene schwarze Jura Deutschlands äquivalent dem Lias ist, so wäre die oben angedeutete Verwechselung begreiflich, wenn auch nur schwer zu entschuldigen. — Dies nur nebenbei, um zu zeigen, wie viel Unklarheit hier noch herrscht.

Ich will nun versuchen, einige derjenigen Lösstheorien, welche theils durch ihre innere Begründung, theils durch den Namen der Männer, welche sie aufstellten, theils durch die Anerkennung, die sie fanden, von besonderer Bedeutung sind — einige dieser Theorien will ich versuchen, hier in den Zusammenhange darzustellen, welche sie mit der zu erklärenden Erscheinung, wie mit dem Entwickelungsgange der Wissenschaft besitzen.

Der Löss scheint verhältnissmässig erst spät die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt zu haben. Er theilt dies Schicksal mit den übrigen Quartärbildungen, mit Ausnahme des erratischen Phänomens, welches schon frühzeitig Staunen erregte. Alle diese Gebilde sollten, der damals herrschenden Katastrophentheorie von Cuvier u. A. gemäss, das Produkt einer grossen Fluth sein, daher auch fast überall in derselben verworrenen Abwechselung von Sand, Lehm und Geschieben sich finden.

Da begegnete man im Rheinthale einem Gebilde, welches sich petrographisch scharf von allen andern losen Erdarten unterschied; es besass einen beschränkten Verbreitungsbezirk, innerhalb desselben aber fand es sich überall und in grosser Mächtigkeit. Es musste also nach damaliger Auffassung selbstverständlich in einem abgeschlossenen, das Rheingau erfüllenden See abgelagert sein, einem See, der sich in die Thäler des Neckars und Mains hinauf erstreckte, wo sich ebenfalls Löss fand, überall in derselben Beschaffenheit, hoch über dem Flusse lagernd, mehre hundert Fuss über denselben aufragend, daher wohl auch als diese Mächtigkeit erreichend bezeichnet! Das überall häufige Auftreten der Landconchylien neben dem fast vollständigen Mangel an Süsswasserbewohnern begründete keinen Einwurf. Denn einestheils hielt man mehrfach Succinea oblonga für Limnaeus, also für eine Süsswasser-

schnecke, anderntheils betrachtete man Petrefakten damals mehr ihrer vertikalen Verbreitung, als ihren Lebensbedingungen nach. — Der See sollte bei Bingen sein nördliches Ende erreicht haben, wo das Rheinthal die der Theorie erwünschte Enge bildete. Aber man fand, dass auch nördlich dieser Stelle, z. B. im Siebengebirge, ganz gleicher Löss zu finden sei, und man begann zu staunen. Denn hier fand sich keine passende Stelle, wo ein 600 Fuss hoher Damm den Lösssee absperren konnte.

Dies zwang Lyell 1834 zu dem Bekenntnisse, dass man doch zuletzt genöthigt sei, gewaltige Katastrophen, Hebungen und Senkungen anzunehmen. Doch, sei auch der Löss nicht sämmtlich zu einer Zeit und in einem Becken abgesetzt worden, immer deute seine Homogeneität und die Constanz seiner Charaktere auf Entstehung aus einer gemeinschaftlichen Quelle hin.

Aber kaum waren die Zweifel erhoben, als auch schon die Forschungen fortgesetzt wurden. Das Bekanntwerden der Lössablagerungen bei Basel und Schaffhausen machte einen Damm von 1200 Fuss nöthig, demnach die Seetheorie immer unwahrscheinlicher.

Doch schon 1836 trat Lyell mit einer neuen einfachen und klaren Theorie auf: Nachdem das Rheinthal nahezu seine jetzige Gestalt erlangt hätte, sank die Gegend allmählig, und wurde so den Ueberschwemmungen der Flüsse ausgesetzt und theilweise mit Flussschlamm mehre Hundert Fuss hoch erfüllt. Dann stieg das Land wieder langsam empor, und die Flüsse schnitten das Thal bis zu seiner jetzigen Tiefe ein, die Lössterrasse zurücklassend.

Obgleich diese Theorie einige der räthselhaftesten Seiten des Löss aufklärte, scheint sie doch auf dem Continent wenig Anerkennung gefunden zu haben.

Man betonte hier vorzugsweise die Homogeneität, und da man die Unmöglichkeit der Seetheorie einsah, so dachte man sich, den Erinnerungen der Cuvier'schen Wissenschaftsepoche getreu, als Erzeugerin des Löss eine hoch ansteigende, aber vorübergehende Fluth. So wenigstens war die Ansicht, welche Al. Braun im Jahre 1842 auf der Naturforscherversammlung zu Mainz aussprach. Der amtliche

Bericht, welcher den Vortrag Braun's über die Molluskenfauna des Rheinthales etc. auf Seite 142—150 wiedergiebt, enthält keine Notiz von einer sich daran schliessenden Debatte. Es scheinen also wenigstens keine erheblichen Bedenken gegen diese Theorie geltend gemacht worden zu sein, so dass sie als die zu jener Zeit herrschend gewesene (in Deutschland) betrachtet werden kann.

In Bezug auf die Molluskenfauna wies Braun nach, dass „stellenweise eine grosse Zahl von Individuen vorkommen, aber auffallend wenige Species, fast ohne Ausnahme Landschnecken, und zwar durchgehends Arten, welche jetzt feuchte und kühle Gebirgsgegenden zu ihrem Aufenthalte vorziehen, und von denen mehre gegenwärtig in den Alpen bis zur Schneegrenze vorkommen, wogegen die Arten, welche jetzt die wärmern Hügel und Ebenen des Rheinthales bevölkern, sowie die Wasserschnecken der Ebene, im Löss insgesammt fehlen."

Dies würde allein genügt haben, die Quelle des Löss in den Alpen zu suchen. Ueberdies aber kam jetzt die Zeit, in welcher die aus dem erratischen Phänomen geschlossene frühere Vergletscherung der Schweiz mehr und mehr Vertheidiger fand und die Aufmerksamkeit aller Geologen auf sich lenkte. Die Entdeckung einer Eiszeit war so wunderbar, dass sie die seltsamsten Erklärungen und Folgerungen hervorrief, die zum Theil sich auch auf die Bildung des Löss bezogen.

So sollte eine plötzliche Erhebung der Alpen nicht allein deren Vergletscherung herbeigeführt, sondern auch Dämme zerrissen haben, welche grosse Seen absperrten, so dass deren Wässer herabstürzten und jene grosse Fluth bildeten, die Braun verlangte. Natürlich wurden von derselben die Schnecken der Berggegenden mit fortgerissen, und weiter unten in dem Schlamme abgelagert, welcher den Löss bilden sollte. — Mit Recht hat G. Bischof (chem. Geologie II, p, 1584) später, im Jahre 1855, darauf aufmerksam gemacht, dass die so geschaffene Wassermenge viel zu gering ist, um den geforderten Effekt hervorzubringen.

Schon früher wurde dies gefühlt, und es sprach z. B. Beudant die Vermuthung aus, dass eine plötzliche Schmel-

zung der Alpengletscher das nöthige Wasser geliefert haben möge. — Nach der zu einer solchen nöthigen Wärme scheint damals wenig gefragt worden zu sein.

Neben diesen Ideen, welche vom Standpunkte der heutigen Wissenschaft aus wenig beachtenswerth erscheinen möchten, muss noch einer andern gedacht werden, welche in der That Beachtung verdiente, und dieselbe auch gefunden hat. Es ist dies die Deutung des Löss als Gletscherschlamm. Selbstverständlich entsteht bei der Bewegung der Gletscher eine grosse Menge des feinsten Detritus, der die abfliessenden Wässer in hohem Grade trübt. Er sollte die colossalen Massen von Löss geliefert haben, welche das Rheinthal erfüllten. Unter den Trägern dieser Ansicht ist unter Andern Collomb zu nennen, auch Lyell hat sie als Ergänzung seiner Deltatheorie acceptirt, z. B. im „Alter des Menschengeschlechts 1864."

Es war demnach die ganze Richtung der Lössstudien eine andere geworden. Bis zum Anfang der 1840er Jahre hatte man hauptsächlich die Art der Ablagerung zu erklären gesucht; jetzt schien dies gänzlich in den Hintergrund gedrängt gegenüber der Frage nach der Abstammung des Materials. In der eben besprochenen Periode suchte man die Massenhaftigkeit zu erklären; 1855 lenkte wiederum G. Bischof die Blicke auf die chemische Beschaffenheit. Er veranlasste mehre Analysen, und unterschied scharf die Carbonate von dem in Säuren unlöslichen Theile. Dieser letzte entsprach der Zusammensetzung quarzhaltiger Thonschiefer, und G. Bischof liess sich dadurch zu dem Ausspruch verleiten (chem. Geologie II, p. 1584): „Diese Absätze sind daher hauptsächlich als Gemenge aus solchen zermalmten Thonschiefern und aus Carbonaten (kohlensaure Kalkerde und kohlensaure Magnesia) zu betrachten. Die Aehnlichkeit in der chemischen Zusammensetzung des Thonschiefers und des Glimmerschiefers macht es begreiflich, dass auch dieses Gestein das Material zur Bildung von Löss liefern kann." In Bezug auf die Carbonate weist Bischof nach, dass dieselben gegenwärtig sämmtlich im Bodensee abgelagert werden, und dass der Rhein bei Bonn keine Carbonate in Suspension enthält. Weiter heisst es p. 1585; „Woher der kohlensaure

Kalk im Löss auch immer rühren mag, er kann sich, wie alle ausgedehnten Absätze der Flüsse nur während einer sehr langen Periode und nur aus stagnirendem Wasser abgesetzt haben; denn der Löss findet sich nur da, wo sich das Rheinthal erweitert. Dieser kohlensaure Kalk kann nicht ein chemischer Niederschlag stagnirender Wässer sein; denn in diesem Falle würden die schwebenden Thontheile zuerst, und dann erst der aufgelöste kohlensaure Kalk niedergefallen sein. Der Löss ist aber ein inniges Gemeng aus diesen Substanzen." Bischof scheint hier an ein ähnliches Verhältniss zu denken, wie es so oft zwischen Thon, Gyps und Steinsalz stattfindet. Ein chemischer Niederschlag des Kalkes bleibt jedoch trotz dieses Einwandes noch möglich, wenn man mehre auf einander folgende Fluthen etc. annimmt, wie es ja z. B. Lyell thut, und wie wir es für die Ablagerung des Elblöss ebenfalls thun werden.

Hier und da wurde auf Grund der Bischof'schen Zweifel wohl die Ansicht laut, der kohlensaure Kalk sei erst später eingeführt oder wenigstens durch Infiltration vermehrt worden, eine Ansicht, die schon Fallou von seinem Standpunkte aus bekämpft, die aber noch dazu gar nichts erklärt, da sie die Frage offen lässt: woher denn der infiltrite Kalk stamme und welche Kraft seinem so gleichmässigen Absatz in allen, selbst den tiefsten Schichten des Löss zu bewirken vermochte?

Wir haben bisher nur von dem Rheinlöss gesprochen, und in der That wurde dieser stets als Typus betrachtet, während die andern Vorkommnisse erst spät und allmählig bekannt wurden. 1842 kannte Al. Braun den Löss aus dem Rhonethal, aus dem Gebiet der Garonne bei Toulouse und aus dem Donaugebiet. 1847 war letztes Vorkommen noch sehr wenig bekannt, während Braun auch über den Löss der Gegend von Krakau, Minoga und Bochnia eine Notiz mit Bezug auf die von Zeuschner darin entdeckten Cochylien veröffentlichte. Die fast völlige Uebereinstimmung der Lössfauna an so weit entlegenen Punkten musste überraschen und zu weitern Betrachtungen anregen.

1849 erschienen Czizek's Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebung Wiens, worin der dortige Löss genauer beschrieben wurde. Auch dieses Vorkommniss gab zu ähn-

lichen Vermuthungen Anlass; insbesondere wiederholten sich hier die Seetheorie und die Identificirung mit Gletscherschlamm.

In immer allgemeinerer Verbreitung wurde der Löss nachgewiesen; so an zahlreichen Punkten Ungarns durch die Arbeiten der k. k. geol. Reichsanstalt; in den Karpathen; endlich 1864 durch Kořistka in der hohen Tatra (Petermann's Geogr. Mitth., Ergänzungsheft Nr. 12), hier bis zu 4—5000 Fuss Seehöhe ansteigend.

Wichtig waren die Notizen und Meinungen, welche Gümbel (Geogn. Beschr. d. bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes, Gotha 1861, p. 797) über den Löss der bayerischen Hochebene bekannt machte. Die von Gümbel hervorgehobenen petrographischen Charaktere habe ich schon oben erwähnt. In Bezug auf die Bildung des Löss betonte Gümbel den Mangel an Schichtung und das häufige Vorkommen von Landschnecken, fasste demnach den Löss als Produkt einer einzigen grossen Ueberschwemmung auf, und sprach sich schliesslich dahin aus: „Ihre (der Lössschicht) Beschaffenheit ist derart, als ob plötzlich einbrechende Fluthen von dem damaligen Festlande den aufgelockerten Vegetationsboden, die Krume sammt den Landschnecken, die auf den besonnten Hügeln lebten, abgeschwemmt und einem grossen Wasserbecken zugeführt hätten, auf dessen Boden dann bei eintretender Ruhe der Schlamm zum Niederschlage gelangte."

Ebenso fand man Löss in Thüringen, insbesondere in der „goldenen Aue" und in der Saalgegend, und 1855 wies ihn Fallou in Sachsen nach.

Wenn somit die bekannte Verbreitung des Lösses eine immer allgemeinere wurde, so waren leider die Kenntnisse vom Wesen und den Charaktereigenthümlichkeiten des Lösses weit weniger verbreitet. Die Menge und Verschiedenheit der Lösstheorien, und die Unzulänglichkeit einer jeden derselben, vor allem aber die damals ganz andere Richtung der Geologie mochten in der frühern Zeit das Interesse an dieser Bildung stark beeinträchtigt haben. Die Schwierigkeit resp. Unmöglichkeit, entfernt liegende Vorkommnisse zu parallelisiren, sowie die Existenz zahlreicher Provinzialnamen (welche für die ältern Formationen weit spärlicher vorhanden waren)

führten vor allem eine grosse Verwirrung in der Nomenculatur herbei.

Der Löss im Rheinthale hatte einen eigenthümlichen Habitus, der ihn innerhalb dieser Localität leicht wieder erkennen liess. Nach aussen hin durfte man sich nicht auf individuelle Urtheile verlassen, man musste ein durchgreifendes, unverkennbares Merkmal besitzen. Die Schnecken fehlten an vielen Punkten, sogar des Rheinthales, und wie hätte man auch dieselben als Leitfossilien betrachten können, da sie ja sämmtlich noch jetzt lebenden Arten angehörten? So kam man auf die petrographischen Charaktere, und unter diesen war es wieder nur der Kalkgehalt, der gewissermassen definirbar war. So wurde er das Hauptkriterium des Löss, dieser auch wohl Lössmergel genannt, und alle ähnlichen losen Gebilde der jüngsten Epoche bezeichnete man als Lehm; für diesen forderte man zugleich Plasticität neben der Eigenschaft, nicht mit Säuren aufzubrausen. Dieser Unterschied ist in den Lehr- und Handbüchern bis in die neueste Zeit festgehalten worden. — Man wendete dabei den Namen Lehm lediglich nach dem äussern Ansehen und obigen beiden Merkmalen an, ohne Rücksicht auf Lagerung; ohne Rücksicht darauf, ob er dem zusammenhängenden norddeutscken „Diluvium" oder dem böhmischen Kessellande oder localen Bildungen gebirgiger Gegenden angehörte.

Noch Andere läugneten jeden Unterschied zwischen Löss und Lehm und sprachen gelegentlich von Löss oder Diluviallehm als Synonymen.

So traurig diese Verwirrung an sich war, musste sie doch hier erwähnt werden, weil sie zur Würdigung der von anderer Seite her auf Untersuchung des Quartärs gerichteten Bestrebungen nöthig ist.

In Norddeutschland war seit Klöden das Quartär sorgfältig erforscht worden, insbesondere durch Girard und v. Bennigsen-Förder. Letzter war es, der zwischen den bis dahin unterschiedenen zwei Hauptetagen des Lehmes und des darunter liegenden Sandes schon 1843 eine Süsswasserschicht nachwies. Er erkannte mit gewiss richtigem Scharfblick, dass hierdurch eine theoretisch wichtige Zwischenbildung bezeichnet würde, und er suchte nun dem einzelnen Vorkommnisse der Mark Brandenburg analoge aus andern Gegenden anzu-

reihen. In einem Aufsatze: „zur Niveaubestimmung der drei nordischen Diluvialmeere (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1857 p. 457 ff.) wird mit dieser Verallgemeinerung der Anfang gemacht. Der Mergel sei vom Lehm verschieden: 1. durch seine Lagerung, indem er im Liegenden des Lehmes vorkomme, 2. durch seinen Kalkgehalt, 3. durch seine Einflüsse von Kreide-Bryozoen und -Polythalamien. Alles was diese Merkmale besass, war dasselbe Gebilde. Da auch der Löss mehrfach diese Merkmale in sich zu vereinigen schien, gehörte er auch hierher, und die nicht marine Fauna des Lösses unterstützte v. Bennigsen-Förder in dieser Ansicht. Trotz des Gewichtes, welches auf das alleinige Vorkommen nicht mariner Schnecken gelegt wurde, ward merkwürdigerweise von einem Mergelmeere gesprochen, welches ein Niveau von 800 Fuss über dem jetzigen Meeresspiegel eingenommen haben sollte. Das „Sandmeer" sollte bis 1200 Fuss, das „Lehmmeer" bis 1300 Fuss gereicht haben. Auch der Löss von Basel wurde derselben Mergelbildung beigezählt, weil er ebenfalls Kreidepolythalamien führt. Näher hätte es wohl gelegen, letzte für localen Ursprungs, etwa aus der Schweiz stammend, anzusprechen. Der dortige Löss erreicht übrigens, wie schon erwähnt, weit über 800 Fuss Meereshöhe. — 1863 spricht v. Bennigsen-Förder in der Schrift „das nordeuropäische Schwemmland" auf S. 37 ebenfalls von einem Lehmmergelmeere, während auf S. 34 der Löss etc. unter der Rubrik: „Landgebilde der Lehmmergelformation; Süsswasser- und Alluvionsbildungen" gebracht worden ist. Dem Lehmmeere wird hier (p. 31) ein Niveau von gegen 2000 Fuss Meereshöhe zugeschrieben, und auf S. 33 heisst es gar, bei Aufzählung der Lehmvarietäten: „6. Lehm mit Bohnerzen, in den Klüften und Spalten des nordfranzösischen und süddeutschen, einst vom Lehmmeere bedeckten Juraplateaus, ist ebenfalls nur eine lössartige Lehmvarietät" u. s. w. Man sieht, wie v. Bennigsen-Förder lediglich auf Grund petrographischer Charaktere parallelisirte; was diese in gleicher Weise besass, musste von demselben Meere abgelagert sein.

Die Annahme einer marinen Entstehung des Löss, in einem Werke ausgesprochen, das die erste Zusammenstellung der verschiedenen Gebilde des nordeuropäischen, ins-

besondere des deutschen Quartärs enthielt, konnte nicht ohne Einfluss bleiben, namentlich localen Vorkommnissen gegenüber, bei deren Beurtheilung man von der durch v. Bennigsen-Förder geschaffenen Basis ausging.

In der Heimath der Mergelmeertheorie, der Mark Brandenburg, trat zwar Berendt als Gegner derselben auf (Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg, Berlin 1863) indem er die weite Verbreitung der Süsswasserfauna nachwies, und sogar die Vermuthung aussprach, dass alle Quartärbildungen dieser Gegenden einem grossen Süsswasserbecken angehören möchten. Desto entschiedener machte sich Bennigsen's Einfluss aber in Sachsen bemerklich, wo dieser mit zuerst zu Lössstudien angeregt hatte.

Fallou (über den Löss, N. Jahrb. 1867, 143—158) ging von dem Gehalt an Kreidepolythalamien aus, hob hervor, dass aber trotzdem wegen des Mangels von Feuersteinen und des Vorkommens von Glimmerschuppen, sowie wegen des aus 9—10 % betragenden Kalkgehaltes der Löss nicht unmittelbar aus der Kreide hervorgegangen sein könne. Die Lössbildung begann vielmehr, als das Weltmeer 600 Fuss höher stand, und schloss, als dieses bis auf 300 Fuss gesunken war. Das Elbthal war demnach oberhalb Lommatsch eine weite Bucht, unterhalb dieses Punktes offenes Meer, aus dem nur wenige Holme hervorragten. In dieser Hügellandschaft setzte sich der kalkhaltige Fluss- und Meeresschlamm aus dem bei jedesmaliger Fluth aufgestauten Wasser ruhig ab, analog der Bildung des Marschlandes an der Nordseeküste. Dieser schlammige Boden belebte sich auch bald mit Algen und Wassermoosen, deren Gefaser sich mit Kalktuff überzog. (Bezieht sich, wie scheint, nicht auf die Lösskindel, sondern auf die Kalkröhrchen im Löss). In diesem Meeresschlamm finden sich hin und wieder auch Schnecken ein, doch seien dieselben keineswegs charakteristisch, da sie sich auch anderwärts in Sumpfmergeln finden. In Bezug auf Succinea oblonga findet sich die, allerdings gegenüber der vorstehenden Theorie sehr unvermittelte Bemerkung, dass diese Schnecke gegenwärtig nur noch in den Alpen in einer Höhe von 5000—7000 Fuss zu finden sein solle. So weit war, entgegen den Beobachtungen der Conchyliologen, die oben citirte Aeusserung Al.

Braun's allmählig verdreht und für die extreme Gletschertheorie ausgebeutet worden!

Die neueste Arbeit „über den Löss in Sachsen" rührt von Engelhardt her (Sitzungsber. d. Isis 1870, 136—141). Es ist eine sorgfältige Zusammenstellung zahlreicher von Engelhardt besuchter Lössvorkommnisse unter Angabe der Lagerungsverhältnisse und der Einschlüsse von Conchylien, Lösskindeln und Geschieben. Die Theorie ist nur mit wenig Worten berührt. Es wird zunächst hervorgehoben, dass der Löss unabhängig von dem unterlagernden Gestein ist, dass er meist auf Sand oder Kies lagert, abgesehen von Briessnitz keine Schichtung beobachten lässt, und dass die Conchylien als nicht vom Tage her eingeschwemmt, sondern als dem Löss eigenthümlich anerkannt werden müssen; ebenso dass die sich ziemlich zahlreich findenden Feuersteinstücken (die ich allerdings nur dann und wann beobachten konnte) den nordischen Ursprung des Löss beweisen. Auf dieser Grundlage wird dann weiter gesagt: „Das Materiel zu den Kies-, Sand- und Lössablagerungen hat jedenfalls Gletscherschutt, aus dem Norden stammend, geliefert, welcher allem Anscheine nach vom Diluvialmeere ergriffen, weiter geführt, gesondert und abgesetzt worden ist. Bis unmittelbar in unser Lössgebiet können die nordischen Gletscher der Glacialperiode unmöglich gereicht haben, da dafür auch nicht ein Moment spricht. Wohl aber müssen unsere Diluvialablagerungen als Gebilde, entstanden in der Nähe eines Meeres, angesehen werden, worauf die ganze Art ihrer Ablagerung hinweist." Es ist dies offenbar die v. Bennigsen'sche Ansicht, etwas verändert mit Berücksichtigung der Ansichten, welche Louis Agassiz in Bezug auf den Löss aussprach (N. Jahrb. 1867, 676—680), und welche die Ausfüllung des Rheinthales mit Gletscherschlamm und nachherige Denudation desselben durch den Rhein als ausgemacht hinstellen.

Es bleibt nun noch übrig, derjenigen Forscher zu gedenken, deren Schriften als gegenwärtig für die Theorie der Lössbildung massgebend zu betrachten sind. Es sind dies Schriften von Sandberger und Suess, sowie diejenigen einiger englischen und französischen Geologen über das Quartär des Sommethales.

Die Reste menschlicher Industrie, welche an letztem Orte in Gemeinschaft mit Knochen vom Mammut, Rhinoceros und andern Säugethieren durch Boucher de Perthes aufgefunden worden waren, zogen, als Prestwich 1858 ihre Aechtheit bestätigt hatte, die Aufmerksamkeit wohl aller Naturforscher auf sich. Nachdem durch verschiedene Zeugen, welche Lyell (Alter des Menschengeschlechts, deutsch von Büchner 1864, 67) aufführt, genügend dargethan war, dass die fraglichen Kunstprodukte, unpolirte Feuersteinwerkzeuge, wirklich in dem Kies des Sommethales eingebettet sind, ging man an die Erforschung des geologischen Alters dieser Schicht, wobei auch die Bildungsweise des über dem Kies gelagerten Lösses mit berührt werden musste. Prestwich und Lyell folgerten, dass sich seit der Bildung der oberen Kieslager das Thal um 40 bis 50 Fuss englisch vertieft haben müsse. Der Kies enthält nur Flussgeschiebe, daneben Feuersteinwerkzeuge und Säugethierknochen sowie einzelne Schnecken; der darüber lagernde Schneckenführende Löss sei Ueberschwemmungsschlamm, woher es sich erkläre, dass er keine Steinwerkzeuge enthält. Alfred Tylor, in der schon oben citirten Arbeit über das Amiens-Geröll (N. Jahrb. 1869, 129—159) hob den continuirlichen Zusammenhang zwischen den obern und untern Partien hervor, und dachte sich Gerölle und Löss als von einem das ganze Thal erfüllenden Strom abgelagert. Ich habe bereits oben, in dem Abschnitt über die Kiesablagerungen des Elbthales, meine Bedenken gegen diese Ansicht ausgesprochen.

Alle bisherigen Lösstheorien, mit Ausnahme der Tylor'schen, so ausserordentlich verschieden sie unter sich waren, kamen darin überein, dass sie den Lössablagerungen eine früher grössere Ausdehnung zuschrieben, welche erst später durch Denudation beschränkt worden sei. Suess (über den Löss, Wien 1866. 8°. 16 S., einer mir leider nur im Auszuge zugänglich gewesenen Schrift) hat das hervorragende Verdienst, darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass der Löss ursprünglich in seiner jetzigen Ausdehnung abgelagert sein könne. Er sei von Flüssen da abgesetzt, wo dieselben in eine Weitung treten (ähnlich der nordamerikanischen Seenkette), und bilde demzufolge deutliche Aufschüttungskegel. [Schon früher kannte

man diesen Zusammenhang, mit der Thalform, meinte aber, dass in derartigen Weitungen der Löss vor Abschwemmung geschützt gewesen sei.] Der Löss sei hauptsächlich von Gletschern zerriebenes Material; das sporadische Vorkommen grösserer Blöcke deute auf Gleichzeitigkeit mit der Gletscherepoche; ebenso seine organischen Reste. Unter letztem dürften wohl die von Arctomys marmotta (Murmelthier) am massgebendsten gewesen sein. Er sei demnach auch in der Zeit entstanden, als die norddeutsche Ebene bis nach Troppau, Leipzig, Köln und Dünkirchen von offenem Eismeere bedeckt war. Demzufolge liessen sich in Mittel-Europa drei Hauptzonen: die des Hochgebirges, des Lösses und der nordischen Ebene unterscheiden. —

Endlich hat sich in neuester Zeit Sandberger mit der Lössfrage beschäftigt. Seine Arbeit führt den Titel „Einiges über den Löss" p. 213—223 und liegt mir durch die Güte des Herrn Prof. Credner in einem Separatabdruck, ohne Ort und Jahr des Druckes, vor. Der Löss sei entschieden ein Absatz der Flüsse, durch während einer sehr langen Zeit wiederholte Fluthen entstanden, wo sich der Löss über weite Flächen ausbreiten konnte oder abgeschlossene, durch Vorsprünge geschützte Buchten antraf, oder wo sich durch zurückkehrende Strömungen Indifferenzpunkte im Flusse bildeten. Seit Ablagerung des Berglöss habe sich das Thal um 200 bis 250 Fuss vertieft. Eine Ablagerung durch wiederholte Fluthen werde durch die nicht selten beobachteten horizontalen Geröllelagen bewiesen. Die Conchylien- und Säugethierfauna deute auf die Glacialzeit, doch werde dadurch seine Abstammung von Gletscherschlamm keineswegs bewiesen. Der Löss finde sich immer in Thälern, welche in ihrem Oberlaufe Kalkstein enthalten; in den nur in Buntsandstein, oder in Gneiss und Granit verlaufenden Thälern fehle der Löss. An seiner Stelle fänden sich hier unfruchtbare Lehme, deren Leere an Versteinerungen dadurch erklärt wird, dass derartige Thäler eine nur ärmliche Conchylienfauna besässen, welche sich noch dazu durch Dünnschaligkeit auszeichne, so dass die wenigen etwa eingeschlossenen Schneckenschalen leicht zertrümmert werden. Diese letzte Bemerkung kann ich nicht bestätigen. Vielmehr leben in den Thäler

der rothen und wilden Weisseritz bei Tharandt und Rabenau ziemlich zahlreiche Mollusken, namentlich kleine Helices, obwohl dort grauer Gneiss die Unterlage bildet und diese Thäler oberhalb der Fundstellen nur in Gneiss, Granit und Porphyr verlaufen. Auch finde ich die Schalen der von mir im Weisseritzthale bei Rabenau gesammelten Schnecken keineswegs dünner als anderwärts. Dasselbe beobachtete ich an verschiedenen andern Punkten Sachsens, sowie im Harze. Das von Sandberger erwähnte Phänomen dürfte sich demnach weit einfacher darauf zurückführen lassen, dass in kalkfreien oder kalkarmen Schichten die Schneckenschalen durch Sickerwässer aufgelöst wurden.

Wir sind hiermit am Ende unsres historischen Ueberblicks angelangt; sollte die darin beobachtete kritisirende Haltung als zu anmassend erscheinen, so muss zu unserer Rechtfertigung gesagt werden, dass die Kritik lediglich der Sache galt, nicht den zum Theil ausgezeichneten Gelehrten, welche sie vertraten; und wenn wir heute versuchen können, dieselben zu widerlegen, so verdanken wir es, dies sei offen bekannt, hauptsächlich den von denselben Forschern gesammelten Thatsachen. Diese letzten sollen nun derart zusammengestellt werden, dass die von uns vertretene Theorie, welche im Wesentlichen mit derjenigen Sandberger's zusammenfällt, nicht nur als möglich, sondern als nothwendig in die Augen springt. Das ist ja, wie mich dünkt, der wesentliche Charakter der Theorie gegenüber der Hypothese. Manches wird freilich auch hier noch hypothetisch bleiben, aber es muss doch dasjenige festgestellt werden, was als unbedingt richtig jeder künftigen Theorie als Basis und Ausgangspunkt dienen muss.

Hier sind zunächst die Reste von Landschnecken anzuführen, welche in keinem typischen Löss fehlen, während Süsswasserschnecken nur äusserst selten, Brackwasser- oder Meeres-Thiere aber gar nicht vorkommen. Da nun der Löss wegen seiner sehr wechselnden Unterlage und aus andern Gründen kein an Ort und Stelle entstandenes Zersetzungsprodukt, sondern aus dem Wasser abgelagert ist, Landconchylien aber nur durch — irgend wie entstandene — Ueberschwem-

mungsfluthen in grösserer Anzahl dem Wasser zugeführt werden können, so folgt die Nothwendigkeit der letzten für die Lössbildung.

Die Conchylien finden sich lagenweise, und oft in Partien des Lösses, welche durch senkrechte Abstände von vielen Fussen getrennt sind; sie müssen daher den Raub verschiedener Fluthen vorstellen, welche durch so lange Zwischenräume getrennt waren, dass sich inzwischen wieder Landschnecken auf dem vorher überschwemmten Gebiete einfinden konnten. Dasselbe wird durch die enorme Menge der Lössconchylien wahrscheinlich gemacht, abgesehen von den schon oben angeführten Beweisen der Schichtung. Diese fraglichen Intervalle mussten demnach weit länger sein, als diejenigen, in welchen sich Ebbe und Fluth folgen (vergl. Fallou's Hypothese). Derartige Intervalle sind nur denkbar a) bei öfters wechselndem Auf- und Untertauchen des Landes; b) beim periodischen Wachsen des Wassers. — Für a) ist kein Analogon beobachtet, für b) aber unzählige. Das Meer wächst nur ausnahmsweise local so, dass es zeitweise weite Strecken überschwemmt (Springfluthen an der Nordseeküste, und in der Fundybai). Viel häufiger und allgemeiner bekannt sind die Ueberschwemmungen der Flüsse. Für die Thätigkeit der Flüsse liefert aber den Beweis: das Vorkommen von Geschieben im Löss, die von Punkten abstammen, welche von einem etwa vorhandenen Lössmeere landeinwärts liegen. Geinitz erkannte ein im Löss von Mockritz bei Dresden gefundenes Geschiebe als Granit mit Zinnerz; es stammte demnach entschieden aus dem Erzgebirge, also einem Gebiete, welches von keinem Quartärmeere bespült wurde. Zahlreiche andre Geschiebe legten ähnliche mehr oder minder unzweideutige Zeugnisse ab. Das von Engelhardt als Beweis nordischer Abstammung angeführte nicht seltene Vorkommen von Feuerstein (sogar Petrefakten in Flint sind mir aus dem Löss bekannt) kann nichts beweisen, da die nordischen Geschiebe hier eben sehr leicht „auf tertiärer Lagerstätte" vorkommen können.

Die im Löss vorkommenden Schnecken sind demnach durch wiederholte Ueberschwemmungen von Flüssen in die Gewalt des Wassers und damit in den Löss gerathen. Dasselbe wird noch durch das

häufige Vorkommen amphibischer Mollusken (Succinea) bestätigt, welche in der Nähe von Süsswasser, nicht von Brackwasser, vorkommen.

Die Ablagerung des Löss geschah nun entweder

a) durch die Ueberschwemmung selbst, oder

b) im eigentlichen Flussbett, oder

c) in Seen oder Meeren.

Fasst man die Ablagerung der höchstgelegenen Partien eines Lössterritorium ins Auge, welche nach Sandberger 200 bis 250 Fuss über dem Flussbett liegen, in Sachsen 300 Fuss über der Elbe (Chausseehaus bei Kaitz), so ergiebt sich der Beweis grossartiger Erosionen, welche seit der Ablagerung dieser Gebilde stattgefunden haben müssen. In den Fällen a und b ist es nämlich, wie oben gezeigt, unmöglich, anzunehmen, dass fliessendes Wasser das ganze Thal erfüllte. Der Fluss muss sich also an der Stelle, wo sich der Löss so hoch findet, um über 200 Fuss eingeschnitten haben. Im Falle c dagegen würde der oder die See erheblich hoch über der Stelle gestanden haben, wo der Fluss jetzt in das Lössgebiet eintritt. Für Sachsen liegt diese Stelle unweit Pirna (in dem ½ Meile unterhalb dieser Stadt gelegenen Haidenau ist das äusserste sicher bekannte Lössvorkommen) in einer Meereshöhe von 340—350 Par. Fuss, der hypothetische Seespiegel in 620 Fuss. Die Mündung der Elbe in diesem See muss demnach ebenfalls in 620 Fuss Höhe gelegen haben. In Bezug auf ihren Ort sind 2 Unterfälle möglich:

α) Sie lag da, wo wir jetzt den ersten Löss treffen; dann muss die Elbe ihr Bett an dieser Stelle um 270 Fuss vertieft haben.

β) Sie lag weiter oberhalb, etwa an der Stelle, wo die Elbe jetzt 620 Fuss Höhe besitzt, was erst weit im Innern von Böhmen in der Gegend von Kollin und für die Moldau oberhalb Prag der Fall ist. Dann musste in dieser weiten Erstreckung der See mit Löss wenigstens theilweise erfüllt werden; dass wir jetzt keine Spur davon treffen, ist ein Zeichen, dass ein Elbsee nicht so weit gereicht haben kann. Sollte man dies aber trotzdem annehmen, so müsste man zugeben, dass dann die das Thal erfüllende Lössmasse durch den Fluss wieder vollständig hinweggewaschen worden sei.

Man mag sich daher die Ablagerung des Löss denken, wie man will unbedingt fest steht es, dass seit der Entstehung der höchsten Lösspartien wenigstens ein Theil des Elbthales um über 200 Fuss vertieft worden ist.

Das ist dasjenige, was ich für festgestellt betrachte; für das Folgende kann ich nur Wahrscheinlichkeitsgründe vorbringen, von denen ich indess hoffe, dass sie ebenfalls als stichhaltig angesehen werden.

Für die im eigentlichen Elbthale, zwischen Pirna und Meissen gelegene Lösspartie lassen sich nicht mehr als drei wesentlich verschiedene Ablagerungsarten denken. Welche derselben die richtige, lässt sich nur dann erkennen, wenn jede bis in ihre letzten Consequenzen verfolgt wird, da in der That jede dieser Theorien die meisten Verhältnisse zu erklären vermag.

a) Der Löss ist durch den Eintritt der Flüsse in Seen oder in das Meer zur Ablagerung gelangt (Süss, Gümbel). Dann mussten sich an den Flussmündungen die Schlammmassen zunächst ablagern, und zwar in Form einer Uferterrasse, welche sich sehr sanft unter das Wasser senkte, so dass das Thal bis Ende dieser Uferterrasse nahezu vollständig mit Löss erfüllt werden musste. Wollte man etwa annehmen, dass der Löss nur wie eine dünne Decke das Thal ausgekleidet habe, so würde dies nur bei einem sehr allmähligen Niederschweben der Theile möglich sein, wie es allerdings bei Mündungen von Flüssen in salzige Gewässer leicht möglich ist. (Man denke an den Amazonenstrom). Dann könnten aber die Schnecken nicht gleichzeitig niedergesunken sein, da sie, wenn noch das Thier enthaltend, weit schwerer, wenn leer, aber leichter sind als Wasser. — In beiden Fällen müsste der Löss an zahlreichen Punkten des rechten Elbufers abgelagert sein, an denen wir ihn jetzt nicht finden, und wo sich eine spätere vollständige Abwaschung in keiner Weise denken lässt. Weitere Einwände werden begründet durch die Lagerung des Löss auf Flussgeschieben. Ich habe oben nachgewiesen, dass der Kies des Dresdener Elbthales nicht in einem See abgelagert sein kann. Er ist vielmehr vom Flusse innerhalb seines sich vielfach verschiebenden und vertiefenden Lau-

fes während einer Hebungsperiode abgelagert, und zwar von einem Strome, dessen Mächtigkeit ein weit grösseres Ernährungsgebiet voraussetzt, als das sächsisch-böhmische Sandsteingebirge ist. Letzter muss dieses also durchbrochen und seine Wasser hauptsächlich aus Böhmen bezogen gehabt haben; dafür dass dies so ist, giebt das Vorkommen von Phonolith und Porcellanjaspis, welche beide nur aus Böhmen stammen können, den unumstösslichsten Beweis. Nach der Bildung des fraglichen Elbkieses existirte also eine offene Verbindung dieser Gegend mit dem böhmischen Kessellande. Dieser Kies ist nach der ersten Senkungsperiode abgelagert, da er mitunter nordische Geschiebe auf „tertiärer" Lagerstätte führt. Wäre er aber unmittelbar nach dieser, also vor der Ablagerung des Blocklehmes (und Decksandes Brandenburgs) abgelagert, so müssten durch die offene Elbpforte Spuren des nordischen Diluviums nach Böhmen gedrungen sein, was nicht der Fall ist. Dieser Kies ist also überhaupt nach der letzten, bis in unsre Gegenden fühlbaren Senkungsperiode entstanden, d. h. in derjenigen Periode, in welcher die norddeutsche Ebene aus dem Eismeere zum bis jetzt letzten Male untertauchte. — Ist dies richtig, so konnte sich über dem Kiese auch kein See oder Meerbusen bilden, welcher den Löss ablagerte. Die Seetheorie ist also für das Elbthal zwischen Pirna und Meissen auch aus diesem Grunde hinfällig. Für andre Orte mag diese Theorie ihre volle Berechtigung haben.

b) Der Löss ist von Flüssen während einer Senkungsperiode abgelagert (Lyell). Diese Theorie bedingt, dass das Thal vor dem Beginn der Lössbildung existirte. Analog dem Nilschlamm legte sich dann eine Lösslage über die andere, bis das Thal vollständig ausgefüllt war. Die obersten Partien des Löss sind nach dieser Theorie die zuletzt gebildeten. Es ist hier wiederum kein Zusammenhang mit der Entstehung der dem Löss fast überall unterlegenden Kiesschichten ersichtlich. Letzte müssen vielmehr vor dem Beginn der Lössbildung abgelagert worden sein. Nach dem bisher Gesagten macht dies folgende geologische Vorgänge nöthig: 1) Senkung; Eindringen des „Sandmeeres." Gänzliche oder theilweise Ausfüllung des Elbthales, (das Rheinthal würde sich genau ebenso verhalten), mit marinen Quartärbildungen.

2) Hebung; Auswaschung des Thales und Ablagerung des Kieses.

3)Senkung ; Ausfüllung des Thales mit Löss.

4) Fortsetzung der Senkung; Verbreitung des marinen Geschiebelehms resp. Decksandes und der erratischen Blöcke.

5) Hebung. Erneute Auswaschung des Elbthales im Löss.

So gut sich diese Perioden an einander anschliessen, machen sich doch dieselben zwei Bedenken dagegen geltend, welche schon gegen die Seetheorie aufgeführt werden mussten. Der Löss fehlt an den meisten Punkten des Elbthales auf der rechten Seite; und auch diese Theorie ist schwer vereinbar mit dem Mangel erratischer Geschiebe in Böhmen. Denn das Elbthal wurde ja durch den Löss nur bis zu 620 Fuss angefüllt, während die erratischen Geschiebe bis zu circa 1000 Fuss ansteigen.

c) Die letzte noch übrige Entstehungsart ist in der Hauptsache diejenige, welche Sandberger vertheidigt. Es ist diejenige, welche sich mir von Anfang an bei meinen Lössstudien aufgedrängt hat; zugleich aber erfordert dieselbe die geringste Menge von Voraussetzungen, und endlich ist sie die einzige, welche den überall beobachteten Zusammenhang zwischen Löss und Flusskies erklärt. Keinen stichhaltigen Grund habe ich gegen dieselbe auffinden können.

Dem Löss des Elbthales schreibe ich folgende Entstehungsweise zu:

Beim letzten Emportauchen traten diejenigen Erscheinungen ein, welche ich in dem Abschnitte über den Elbkies geschildert habe. Die Elbe floss anfangs hoch über ihrer jetzigen Lage, vertiefte ihr Bett allmählig, und erlitt gleichzeitig seitliche Verschiebungen, hauptsächlich durch einmündende Nebenflüsse. Sie wich dabei hauptsächlich nach rechts ab, theils der Vertheilung der Nebenflüsse wegen, theils weil sich auf der rechten Seite leicht zerstörbarer Sand vorfand. In demselben Masse, wie sie das rechte Ufer zerstörte, setzte sie am linken Kiesmassen ab, welche, da sich das Flussbett nur langsam vertiefte, eine nahezu horizontale Oberfläche besassen.

Hochfluthen fanden analog der Jetztzeit alljährlich statt, und sie waren sogar, wenn man das anders beschaffene Klima, namentlich den grössern Einfluss des Eises bedenkt, wahr-

scheinlich von weit grösseren Dimensionen als gegenwärtig. [Die seit langer Zeit höchste Fluth, die vom Jahre 1845, betrug 23 sächsische, d. h. circa 20 Pariser Fuss über dem mittlen Elbstand, der durch den 0-Punkt des Dresdner Elbpegels fixirt ist; in der sächsischen Schweiz steigt die Fluth bisweilen doppelt so hoch als in Dresden, wenn Eismassen den Abfluss hindern.] Bei diesen Hochfluthen wurden die Ufer weithin überfluthet, und dabei zahlreiche auf dem Lande und an den Uferpflanzen lebende Schnecken mit fortgerissen. Dass letztes noch jetzt geschieht, beweist Rossmässler, der den Schlamm von Flussüberschwemmungen den Schneckensammlern zur Beachtung empfiehlt (Ikonographie d. Land- u. Süssw. Mollusken. I. 1845. p. 10). In gleicher Weise hebt Redtenbacher das häufige Vorkommen von Käfern unter den Ueberschwemmungsprodukten hervor.

Der Absatz dieses Schneckenführenden Schlammes musste sich hauptsächlich auf das linke Ufer beschränken. Am rechten fand sich der leicht bewegliche Sand, am linken dagegen brach der weit steilere Abhang einer festen schwer zerstörbaren Kiesbank die Gewalt des Stromes. Dieser breitete sich über die fast horizontale Kiesfläche weithin aus, floss aber dort, eben seiner weiten Ausbreitung wegen, langsam und ruhig dahin. Hier nur konnte der von der Fluth getragene Schlamm zum Absatz gelangen.

In jedem Jahre wiederholten sich die Ueberschwemmungen, bald mehr, bald minder grossartig, und in jedem Jahre legten sich demnach neue Lössschichten auf die alten, bis diese durch eigenes Wachsthum wie durch die Einsenkung des Flussbettes der Wirkung des Wassers entzogen wurden.

Nimmt man der Einfachheit halber ungefähr gleiche Fluthen von der Höhe h an, setzt man die Dicke jeder einzelnen Schlammschicht, die also das Produkt eines Jahres ist, gleich a, die jährliche Vertiefung des Flussbettes gleich b, und nimmt man an, dass der Lössabsatz auf einer Kiesbank in dem Jahre beginnt, wo diese den mittlen Wasserstand erreicht, so ist die Mächtigkeit des Lösslagers = m gesetzt, $h = \left(1 + \frac{a}{b}\right) m$. Da in der Regel b gegen a sehr klein sein dürfte, so ist demnach h wenig grösser als m, was bei der im Elbthale beob-

achteten Mächtigkeit der Lössmassen kaum höhere Fluthen voraussetzen dürfte, als sie gegenwärtig bei der Elbe vorkommen.

Zwischen 0 und 80 Fuss Höhe über dem Elbnullpunkte sind in Dresden selbst keine Lössablagerungen zu finden. Oberhalb, und namentlich unterhalb Dresden finden sich aber in diesen Höhen mehrfache Lösslager, so unterhalb Briessnitz und an vielen andern Punkten bis unterhalb Meissen. Es dürfte dies vielleicht dem Thallöss der Rheingegend analog sein. Doch sind diese Lager mit den höher gelegenen continuirlich verbunden.

Der Absatz von Schneckenführendem Schlamm von den Lagerungsverhältnitsen des Lösses scheint mir hieraus als eine nothwendige Folge der Thalbildung hervorzugehen. Es ist nur noch zu beweisen, dass derartiger Schlamm auch petrographisch mit dem Löss identisch ist. Ich habe oben nachzuweisen versucht, dass alle die physikalischen Eigenthümlichkeiten des Löss ihren Grund in den Grössenverhältnissen der Körner haben, welche den Löss zusammensetzen. Das Volum der Mehrzahl dieser Körner schwankt zwischen ziemlich engen Grenzen; Grenzen, die nur von verhältnissmässig wenigen Körnern unter- und überschritten werden; und auch diese wenigen überschreiten nur selten die Grösse von 0,1 bis 02 mm. Genau dieses Verhältniss muss aber durch den ziemlich vollendeten Schlämmprocess erzielt werden, der sich in dem durch Thauwetter hoch angeschwollenen und stark getrübten Fluthen vollzieht.

Wir haben es daher nur noch mit der chemischen Beschaffenheit zu thun. Bischof meint, der Löss sei aus quarzhaltigem Thonschiefer oder aus Glimmerschiefer hervorgegangen. Gross (Karten u. Mitth. d. mittelrhein. geol. Vereins, Text zum 11. Blatt. 1846 u. N. Jahrb. 1868 102—103) suchte das Gestein, aus dem der Löss hervorgegangen sein könnte, in der von ihm untersuchten Sektion Mainz vergebens.

K. v. Hauer, der den Löss des Wiener Beckens analysirte, fand ein solches Gestein von gleicher Zusammensetzung in der Nähe: den Tegel. Aber sehr treffend sprach er diesen nicht als das Muttergestein des Löss, sondern als ein Produkt ähnlicher Processe an: „Fasst man den Effekt der Processe

(der Verwitterung und Auslaugung, der natürlichen Schlämmung etc.) ins Auge, durch welche derartige Ablagerungen gebildet werden, so kann es nicht Wunder nehmen, aus ungleichen Gesteinen ähnliche Produkte hervorgehen zu sehen. Das Endresultat derselben muss stets eine Trennung der schwerlöslichen Theile von den leichtlöslichen und eine Concentration der ersten sein." (Sitzungsber. d. Wiener Akad., math. naturw. Klasse, 1866, p. 155). Ich möchte noch hinzufügen, dass abgesehen von den chemischen Veränderungen, die etwa mittlerweile vor sich gehen, der Schlamm eines Flusses nahezu genau die mittle Zusammensetzung der Erdoberfläche des betreffenden Flussgebietes darstellen wird. Und dass diese wieder bei allen grösseren Flüssen nahezu gleich ist, kann ebensowenig überraschen, wie die merkwürdig constanten Resultate der Statistik.

Auch der verhältnissmässig hohe Gehalt von Carbonaten kann keine Skrupel veranlassen. Für den Kalk bieten sich als Quellen dar: Plänerkalk und Plänermergel; die etwa durch die früheren Diluvialfluthen herbeigeführten Bruchstücke von Kreide und Silurkalk; und endlich die Zersetzung von Kalksilikaten. Kohlensaure Magnesia fand sich zwar nicht in den Kreidestücken, aber wohl im Pläner, und ebenso konnte sie aus der Zersetzung von Silikaten hervorgehen. Die Hornblenden, Augite, Biotite etc. des alten grauen Gneises, der Grünsteine und Basalte lieferten jedenfalls nicht unerhebliche Mengen von Magnesia. Beispielsweise enthält der graue Gneiss, aus dem so viele Nebenflüsse der Elbe entspringen, nach Scheerer (Festschrift d. Bergakademie Freiberg 1866 170) 1,3 bis 2,2 Procent Magnesia neben 2,0 bis 4,6 Procent Kalkerde. Von diesen Gesteinen finden wir aber zahlreiche Bruchstücke im unterlagernden Kiese, zum Zeichen, dass sie, gleichviel durch welche Kräfte, einer mechanischen Zertrümmerung ausgesetzt gewesen sind, einer Zertrümmerung, die in der Regel durch die Bildung von Carbonaten vorbereitet wird. Wir finden im Löss selbst einzelne Geschiebe dieser Gesteine und vor allem überall Glimmerblättchen, welche die wenigstens theilweise Abstammung von altkrystallinischen Gesteinen bekunden. Dürfen wir uns noch über den Kalk- und Magnesiagehalt wundern?

Die Zusammensetzung des Löss ist überdies nahezu dieselbe, wie die des Rheinschlammes oberhalb des Bodensees, wie Bischof gezeigt hat; und dass die Carbonate weiter abwärts fehlen, hat seinen Grund in dem klärenden Einflusse des Bodensees. Die Wasser der Donau bei Wien enthalten sehr grosse Mengen von kohlensaurem Kalk und Magnesia (Bischof, l. c. II. 1588). Und ebenso lagert die Elbe bei Ueberschwemmungen bisweilen noch jetzt Schlamm ab, der dem Löss in allen Stücken ähnlich ist.

Die Art des Niederschlages der Carbonate dürfte in der Hauptsache eine chemische gewesen sein, was um so leichter begreiflich, als bei Ueberschwemmungen das Wasser nicht allein einen Theil seiner Kohlensäure verlieren und so Kalk absetzen musste, sondern als dasselbe auch einen grossen Theil des schon gebildeten Lösses durchdringen und in demselben beim späteren Austrocknen seinen sämmtlichen Kalk zurücklassen musste. So wurden die älteren Lösspartien immer mehr mit Carbonaten, insbesondere mit Kalk angereichert, während gleichzeitig durch die Eigenschaft des Lösses, im Wasser zu zerfallen, die Grenzen der einzelnen Absätze vollständig verwischt werden mussten. — Für eine chemische Ablagerung des Kalkes spricht dessen feine Vertheilung, das Vorkommen als Ueberzug der Körner von Quarz etc. Nur ein verhältnissmässig kleiner Theil des Kalkes ist in Lösskindeln, Kalkröhrchen, und „Kalktuffgebröckel" concentrirt.

Ich glaube mit obiger Erklärung alle Schwierigkeiten beseitigt zu haben, auf welche Bischof auf Grund des Kalkgehaltes aufmerksam machte.

Die zumeist gelbbraune Färbung des Löss wurde erst später hervorgebracht durch die Oxydation seitens circulirender Lufthaltiger Gewässer. Durch die verhältnissmässig lockere Beschaffenheit des Löss wurde die Bewegung dieser Sickerwässer erleichtert.*)

*) v. Bennigsen-Förder (l. c. 33) giebt als wahrscheinliche Ursache der grauen Färbung des nordischen Lehmes (in Skandinavien und Finnland) die nach ihrer Ablagerung erfolgte Senkung unter das Meer und eine dadurch bewirkte Reduction des Eisenoxyds an. Ich möchte darauf hinweisen, dass es weniger darauf ankommt, die Bildung von Eisen-

Es wird von einigen Seiten betont, dass die colossalen Massen von Löss auf sehr trübe Fluthen hinweisen, und dass demnach die erodirende Wirkung der Gletscher für die Lössbildung unentbehrlich sei. Zum Beweise, dass auch ohne die Thätigkeit von Gletschern die Wasser der Elbe die nöthigen Mengen von Schlamm enthalten, sei folgende Rechnung ausgeführt.

Nach Lohrmann's allerdings älterer Angabe (Berghaus, Länder- und Völkerkunde II. 1837. 289) führt die Elbe bei mittlem Wasserstande in der Secunde 11,504 Kubikfuss sächsisch Wasser bei Dresden vorbei. Nach G. Bischof enthält das Wasser der Weichsel, welche wir als nicht aus Gletschergegenden kommend hier wählen, 5,81 schwebende Theile in 100,000 Wasser. (Fast alle andern Flüsse enthielten weit mehr, bis zu 500!) Nehmen wir dies als Maassstab für die Menge der schwebenden Theile an, so würden also, da der Löss ungefähr das spec. Gewicht 1,4 besitzt, in 100,000 Kubikfuss Wasser das Material zu 4,15 Kubikfuss Löss enthalten sein. Die Elbe führt demnach in der Sekunde 0,4774 Kubikfuss Löss bei Dresden vorbei. Die hieraus sich berechnende jährliche Menge würde auf eine Fläche von 5 Quadratmeilen (so viel beträgt höchstens die Ausdehnung des Lössgebietes in Sachsen) eine Schicht von 0,003 Fuss Dicke bilden. Es würde also unter den gemachten, übertrieben mässigen Voraussetzungen der in Zeit von 10,000 Jahren herbeigeführte Schlamm genügen, um eine Lössdecke von 5 □ Meilen Oberfläche und 30 Fuss Dicke zu bilden, welche letzte Zahl die mittle Mächtigkeit schon sehr beträchtlich übersteigt. Es genügt also die Zeit von verhältnissmässig wenigen Jahrtausenden, wie sie auf alle Fälle für die Lössbildung zugestanden werden muss, vollständig, um das nöthige Material ohne Mitwirkung von Gletschern zu bilden und herbeizuschaffen.

Man kann demnach aus der Menge des Löss kein Argu-

---

oxydul zu erklären, denn diese kann recht wohl durch die Fäulniss beigemengter organischer Substanzen kurz nach der Ablagerung entstanden sein, als vielmehr die Erhaltung des Eisenoxyduls während einer so langen Zeit begreiflich zu machen. Dieses aber findet, wie mir scheint, seine einfachste Erklärung in einer durch die Feinkörnigkeit des Thons wesentlich erschwerten Circulation der Gewässer.

ment für eine früher weitere Verbreitung des Gletschers ableiten. Eher würde das der Fall sein, wenn im übrigen Lyell's Deltatheorie oder irgend eine andere Theorie acceptirt würde, welche eine vollständige Ausfüllung des Thales mit Löss voraussetzt.

In Sachsen kennt man bis jetzt keine Spuren vorweltlicher Gletscher. Der einzige Ort, der in Bezug darauf allenfalls in Frage kommen könnte, ist die sogenannte „Hohburger Schweiz" nördlich von Wurzen bei Leipzig, wo Naumann schon vor längerer Zeit deutliche Felsenschliffe nachwies. Man hielt diese längere Zeit für Spuren ehemaliger Gletscher; mit Rücksicht auf die Oberflächenverhältnisse dieser Gegend (eine Anzahl unbedeutender, völlig isolirter Porphyrkegel aus der norddeutschen Ebene emporsteigend) muss man aber die genannten Schliffe wohl schwimmenden Eismassen zuschreiben, welche ja in ganz gleicher Weise wie die Gletscher den Untergrund poliren können (A. Heim, im N. Jahrb. 1870. 608 und Naumann daselbst 988). —

Wir haben somit keinen Grund, für die Bildung des sächsischen Lösses eine Mitwirkung von Gletschern anzunehmen. Für den Löss des Rhein- und Donauthales ist eine solche natürlich keineswegs ausgeschlossen, vielmehr bei der für die Alpen nachgewiesenen frühern grossen Verbreitung der Gletscher im höchsten Grade wahrscheinlich. Es sollte hier nur gezeigt werden, dass sie für die Lössbildung überhaupt nicht nothwendig ist. —

Verlassen wir jetzt das Lössgebiet zwischen Pirna-Dresden-Meissen, und wenden wir uns zu dem, welches sich zwischen Meissen-Lommatsch-Mügeln befindet, so wird man des Zusammenhanges wegen, den es mit dem vorigen besitzt, demselben eine ähnliche Entstehung zuschreiben müssen. Es machen sich jedoch einige Modifikationen nothwendig. Der Löss liegt hier nicht auf Flusskies, sondern auf marinem Sand und Kies. Wollten wir ihn trotzdem als lediglich durch Ueberschwemmungen abgelagert denken, so bleibt sein Aufhören nach Norden hin unbegreiflich. Obgleich in der Grenzgegend gute Aufschlüsse fehlen, wenigstens von mir nicht beobachtet werden konnten, ist doch in einiger Entfernung ein feiner kalkfreier Sand zu finden, der keinerlei Hervorragung bildet,

also die Verbreitung von Ueberschwemmungsschlamm nach Norden nicht hindern konnte. Endlich lassen die Höhenverhältnisse schliessen, dass zu der Zeit, als der Fluss bei Dresden 200 bis 250 Fuss höher stand denn jetzt, hier ungefähr die Grenze des Meeres gewesen sein muss.

Dies Alles giebt mir die Ueberzeugung, dass dieser Löss an der Mündung der Elbe in das jüngste Diluvialmeer abgelagert wurde. Letztes breitete den durch die Flüsse herbeigeführten Schlamm nebst den durch die oberhalb stattfindenden Ueberschwemmungen fortgerissenen Schnekken an seinen Ufern in ähnlicher Weise aus, wie jetzt die Nordsee den durch Flüsse wie durch eigene Thätigkeit gewonnenen Schlamm in den Marschen absetzt. Es fand jedoch der Unterschied statt, dass das Land hier nicht im Sinken, sondern im Aufsteigen begriffen war. Dadurch wurde das Marschland allmählig trocken gelegt, während anderes in immer tieferen Niveaus gebildet wurde.

Diese Absätze entstanden nicht allein während der Zeit der Flussüberschwemmungen, sondern in geringerem Grade auch während der übrigen Jahreszeiten, wo demnach wenige oder gar keine Landschnecken in den Schlamm gerathen konnten. Daher ist dieses Lössgebiet auch um so ärmer an solchen, je weiter man sich von der einstigen Mündung der Elbe bei Meissen entfernt. Dass übrigens die Schnecken zumeist nicht weit von der Stelle gelebt haben, wo wir jetzt ihre Schalen finden, wird wahrscheinlich gemacht durch die Wahrnehmung, dass die Arten der Schnecken nach den Fundorten sehr wechseln. Als extrem sei in dieser Beziehung erwähnt, dass ich unweit Priesa bei Meissen, wo Schnekenschalen sehr häufig vorkommen, an einer Stelle Helix hispida ziemlich ebenso häufig fand als Succinea oblonga, während kaum 100 Schritt davon fast nur die letzte Schnecke vorkam. Dies, wie das Vorkommen von lagenweise vertheilten concretionären Lösskindeln auch in diesem Gebiete beweist, dass hier die Lössablagerung sich fortsetzte, auch als das Meer nicht mehr directen Antheil nehmen konnte. Es mag sich demnach ein Delta gebildet haben, dessen westliche Arme später verschlemmten.

Wenn der Löss auf diese Weise abgelagert wurde, warum

bildet er dann nur einen schmalen, von der Elbe aus zungenförmig nach Westen verlaufenden Streifen, und breitet sich nicht vielmehr auch nach Osten zu in gleicher Weise aus? Zur Lösung dieser Frage ist man versucht, eine wenn auch schwache, nach Westen gerichtete Küstenströmung anzunehmen. Derartige Strömungen begünstigen zugleich die Deltabildung und überhaupt die Schlammablagerung an der Küste, „weil sie die austretenden Sedimente der Flüsse gegen das Land drängen, und ihre Verschleppung auf das hohe Meer verhindern" (Peschel, neue Probleme der vergleichenden Erdkunde 1870 p. 128).

Eine derartige Strömung ist aber sehr wohl möglich; unser Meer ist noch dasselbe, welches die erratischen Blöcke nach S. und SW. verbreitete. Vielleicht setzte es diese Thätigkeit sogar noch zur Zeit der Lössbildung fort; auf alle Fälle aber ist eine Fortexistenz der NO.-SW. Strömung recht gut denkbar. Diese müsste dann, an die Südküste des Meeres in Sachsen gelangt, nothwendig abgelenkt werden, und zwar dem offenen Meere zu, d. h. nach West. Diese Strömung führte zugleich feinen Sand mit sich, und lagerte ihn dort ab, wo sich der verzögernde Einfluss der Küste zwar schon bemerklich machte, wo aber das Wasser doch noch zu stark bewegt war, um Löss abzusetzen.

Als das Meer bis auf ungefähr 500 Fuss gesunken war, hörte der Strom auf, für die Ablagerung des Löss thätig zu sein. Der bis dahin als Insel hervorragende Colmberg war mit dem Festlande verbunden und bildete eine westlich von Mügeln vorspringende Halbinsel. Zwischen Oschatz und Strehla, also nördlich von unserm Lössgebiet, war eine Inselgruppe aufgetaucht; vor Allem aber sprang östlich von hier, in der Gegend von Königsbrück, das Land weit vor und lenkte die Strömung von der Küste ab. Die Verbreitung des Löss nach Westen hörte demnach auf. Die Elbe schob ihre schwebenden Theile auf der Oberfläche des salzigen Wassers weit hinaus, ohne dass sie irgendwo concentrirt worden wären. Gleichzeitig aber vertiefte sie weiter oberhalb ihr Bett und lagerte bei Ueberschwemmungen neuen Löss ab.

Hiermit ist das, was ich über die Ablagerung des Löss selbst zu sagen habe, beendet. Ueber die später erlittenen

Veränderungen ist wenig zu bemerken. Durch circulirende Gewässer wurde 1) alles Eisenoxydul in Eisenoxydhydrat verwandelt, wie schon oben erwähnt, 2) ein Theil der Carbonate hinweggeführt. Dies geschieht zumeist dadurch, dass von Tage her eindringende Wasser den oberen scharf begrenzten Partien ihre Carbonate entreissen, wodurch die Fallou'sche Angabe hervorgerufen wurde, das der Löss von kalkfreiem Lehm bedeckt werde. Diese Lehmdecke ist in dem weiten Lommatscher Gebiet nicht beobachtet, wo sie sich doch gerade zuerst hätte absetzen müssen, wenn es ein besonderes, marines Gebilde wäre. Sie findet sich vielmehr in charakteristischer Weise besonders im eigentlichen Elbthal, namentlich unmittelbar bei Dresden. Der Grund hiervon findet sich leicht in der geringen Mächtigkeit und in der geneigten Lage, in welcher der Löss an letztem Orte vorkommt, so dass die Circulation und damit die lösende Kraft der Gewässer eine viel stärkere war. Bischof berichtet noch von einem Punkte bei Bonn, in welchem eine kalkfreie Schicht unter einer kalkführenden lag. Man darf dies wohl der Circulation des Grundwassers zuschreiben.

Dass der Geschiebelehm überhaupt nicht jünger ist als die von v. Bennigsen-Förder und Fallou angenommene Lössschicht, beweist deutlich eine Bemerkung von Laspeyres, (geol. Zeitschr. 1870 758 ff.) wonach in der Provinz Sachsen Löss über Geschiebelehm lagert. —

Ausserhalb Europa's finden sich dem Löss ähnliche Gebilde in Nordamerika, am Amazonenstrom (Agassiz), China (v. Richthofen) und vielleicht auch in Südafrika. Ihre Entstehung ist vielleicht zum Theil eine ähnliche, wie die, welche hier für das Elbthal wahrscheinlich wurde. Eine Generalhypothese, wie sie diesen Vorkommnissen gegenüber so oft zur Anwendung gebracht wird, ist in der Jetztzeit kaum berechtigt.

d) Entstehung der Lösskindel.

Bei weitem die meisten Forscher betrachten die genannten Gebilde ohne Weiteres als Concretionen in der fertig gebildeten Lössmasse. Ausserdem sind noch zwei Entstehungsarten a priori denkbar, nämlich die als Concretionen in dem

entstehenden Löss, und endlich die Entstehung vor dem Löss, d. h. durch Umwandlung von Geschieben.

Jede dieser Entstehungsarten hat etwas für sich, jede ist schon als wirklich vorkommend, zum Theil exclusiv, aufgestellt worden. Es darf auch hier nicht mehr bei Vermuthungen, nicht mehr bei individuellen Meinungen bleiben. Es müssen bestimmte Merkmale aufgesucht werden, welche für eine dieser drei Arten entscheiden.

Zunächst fragt es sich, ob Concretion oder verändertes Geschiebe? Letzte Meinung wird unter Anderen von Engelhardt vertreten, der oft veränderten Pläner oder Zechsteindolomit erkannt zu haben glaubte. Die Unwahrscheinlichkeit, dass so complicirte Formen aus Geschieben entstehen sollten, kann nicht allein entscheiden, da die Kräfte hier ebenfalls sehr complicirt und schwierig zu übersehen sind: man denke an die hohlen Geschiebe und an die Geschiebe mit Eindrücken! Weit massgebender ist schon der Umstand, dass Geschiebe kieseliger Gesteine weit seltener im Löss vorkommen, als die Lösskindel, obwohl im Flussgebiet der Elbe, wie der meisten andern Flüsse, kieselige Gesteine ungleich massiger anstehen als kalkige. Dies lehrt, dass entschieden nicht alle Lösskindel veränderte Kalkgeschiebe sein können. Es wäre nun möglich, dass trotzdem einzelne Lösskindel so gebildet seien.

Um dies zu entscheiden, giebt es ein höchst einfaches Mittel. Man entferne durch verdünnte Salzsäure die Carbonate. Ist das betreffende Lösskindel eine Concretion, so wird der Rückstand identisch sein mit dem unlösslichen Theile des Löss; ist er es nicht, so kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit schliessen, dass man ein verändertes Geschiebe vor sich hat.

Engelhardt giebt an, dass er namentlich in der Zechsteingegend, also zwischen Lommatsch und Mügeln, viel Lösskindel von derartiger Entstehung getroffen habe. In der That findet man hier, wie anderwärts, vielfach Lösskindel, welche auf der Bruchfläche Aehnlichkeit mit unserm Zechsteindolomit besitzen. Bei ihrer Auflösung zerfallen sie aber zu einer Lössähnlichen Masse, durch die mineralogische Beschaffenheit der Körner wie durch deren Grösse, die ich mehrfach durch Messung fixirte, aufs Genaueste mit dem Löss übereinstimmend

Weder die schwarzen Körner, noch die Glimmerblättchen fehlten; ein Lösskindel von Hohenwussen zeigte auch die bei der Beschreibung des Löss erwähnten grünen Körner. Ebenso wurde ein Lösskindel vom Felsenkeller im Plauenschen Grunde, welches in seinem Bruch lebhaft an Pläner erinnerte, aufgelöst; es erwies sich jedoch ebenfalls als aus Lössmasse gebildet. —

Damit jedoch kein Zweifel entstehen könne, behandelte ich Bruchstücke der in Frage kommenden Kalkgesteine in gleicher Weise. Typischer Pläner (mittler Pläner nach Geinitz) von Briessnitz bei Dresden gab nur wenig Kalk ab und behielt seinen festen Zusammenhang als graue Masse. Plänerkalk von Strehlen bei Dresden zerfiel zu grauem Schlamm, welcher enthielt: sehr feine Quarzkörnchen, weit kleiner als die im Löss; daneben ziemlich häufig schön grün durchscheinende Körner, durch grössere Dimensionen ausgezeichnet; ganz vereinzelte gelbe Körner von Eisenoxydhydrat; aber keine undurchsichtig schwarzen Körner. Dolomitischer Zechstein endlich, von Paschkowitz bei Mügeln stammend, hinterliess wenig Rückstand, bestehend aus Körnern bis zu 0,01 mm., viele weit kleiner, nur wenige grösser; schwarze Körner und Glimmer fehlten. Der Rückstand dieser Gesteine ist also auf keinen Fall mit dem des Löss zu verwechseln.

Als Concretionen ergaben sich beispielsweise Lösskindel von folgenden Orten. a) Elb- und Weisseritzthal: am Tunnel und bei der Neuen Mühle am Plauenschen Grunde; bei Briessnitz (richtiger Kemnitz). — b) Meissen-Lommatscher Gebiet: Priesa, Meissa, Niederjahna, Oberjahna. — c) Mügeln-Lommatscher Gebiet: Nieder Lützschena und Hohenwussen.

Obwohl ich kein Lösskindel fand, welche aus Pläner- oder Zechsteingeschieben entstanden waren, soll doch dieser Weg der Bildung keineswegs bestritten werden. So fand ich bei Naumburg in einer Lössgrube neben Säugethierknochen (vergl. über diese meine Notiz in Sitzungsber. d. Isis 1871, S. 148—150) Lösskindeln ziemlich ähnliche Gebilde, welche sich entschieden als veränderte Muschelkalkgeschiebe erwiesen. Der Muschelkalk zwischen Naumburg und Kösen hinterlässt bei der Behandlung mit Salzsäure einen lössfarbigen Rückstand, in welchem nur sehr vereinzelte Körner von der Grösse derjenigen im Löss vorkommen. Die Hauptmasse be-

steht aus ausserordentlich kleinen, wasserklaren Körnchen von höchstens 0,003 mm., die sich zusammenballen; schwarze und grüne Körner fehlen vollständig. Genau dieselbe Beschreibung würde ich von dem Rückstande jener Lösskindel entwerfen müssen, so dass hier gar kein Zweifel obwalten kann.

Endlich sind noch die von mir am Schiesshause bei Lom matsch gefundenen Lösskindel jedenfalls aus Geschieben entstanden. Dieselben färben kreideartig ab und geben beim Auflösen sehr wenig Rückstand, welcher aus wasserklaren, daneben sehr vereinzelten gelben, weissen und schwarzen Körnern besteht, die weit kleiner als diejenigen im Löss sind und nur ausnahmsweise 0,01 mm. übersteigen. Aus Löss können sie nicht entstanden sein, ebensowenig aus Pläner oder Zechstein; wahrscheinlich vielmehr aus einem kreideartigen Gestein, zumal ich, wie oben erwähnt, in dem den Löss unterlagernden Kies ein Geschiebe von weisser Kreide fand. Eigentliche weisse Kreide giebt indess, wie mir Stücke von Rügen und Moën zeigten, fast keinen Rückstand. Die fraglichen Lösskindel dürften somit etwa aus Geschieben der untersten, mergelartigen Kreideschichten gebildet sein.

Für die ächten Concretionen bleiben immer noch sehr verschiedene Wege offen. Karl v. Hauer zweifelt nicht daran, dass die Lösskindel erst nach der Ablagerung des Lösses durch moleculare Anziehung u. s. f. entstanden sind. Blum (über die Concretionen genannten begleitenden Bestandmassen mancher Gesteine, N. Jahrb. 1868. S. 298—308) sagt daselbst S. 302: Sie entstehen „noch täglich durch die Nahrungsprocesse der Bäume und Pflanzen, die auf ihm wachsen, indem durch denselben der durch Kohlensäure und Wasser zu doppelt kohlensaurem Kalke aufgelöste Kalk dieses Gesteines angezogen und durch Entziehung eines Theiles der Kohlensäure niedergeschlagen wird, sich um die zarten Wurzelfasern anlegt und sich nach und nach in grösserer und geringerer Menge in den verschiedensten Formen und Lösskindchen ansammelt. Da wo der Löss gewonnen wird kann man in den hierdurch entstandenen Höhlungen sehr häufig diese Concretionen an den Wurzeln der in der Nähe stehenden Bäume würzeln sehen.“ Gegen diese Meinung habe ich anzuführen, dass die Pflanze in ihren Wurzeln keinen Kohlenstoff assimilirt. Die Wurzeln hau-

chen vielmehr sogar kleine Mengen von Kohlensäure aus, und vermögen durch den sauren Saft, der die Wurzelhaare durchtränkt, sogar den kohlensauren Kalk aufzulösen (Sachs, Lehrbuch d. Botanik, 1870. S. 590). — Engelhardt citirt eine Meinung, wonach „Pflanzentheile verrottet seien, Quellsäure nach sich gezogen und sich mit dem vorhandenen Stoffe zu festerer Substanz (Concretionen) verbunden hätten." Diese Entstehungsart erscheint mir an sich wohl möglich, doch besitzen die meisten Lösskindel den Kalk in krystallinischem Zustande, was eine allmählige Umsetzung desselben aus humussaurem Kalke unwahrscheinlich macht.

Die bei weitem meisten Concretionen scheinen mir indess dem Löss ursprünglich eigen zu sein. Dafür spricht Folgendes:

1) Sehr häufig bilden die Concretionen horizontale Lagen im Löss. Besonders schön ist dies zu sehen bei Briessnitz unweit Dresden und in Oberjahna bei Meissen. Die Annahme einer secundären Entstehung bietet hierfür keine Erklärung.

2) Sehr viele Geologen (z. B. v. Dechen, Naumann, Sandberger, Zirkel) sprechen von dem zerklüfteten Innern der Lösskindel. Ich selbst habe diese Erscheinung bei jeder von mir zerschlagenen Lössmergelconcretion bemerkt. Nicht selten ist die Masse compakt, bis auf wenige, vom Centrum nach der Peripherie verlaufende, dieselben aber nicht erreichende Sprünge. Dies beweist, dass diese Sprünge durch Contraktion entstanden, dass demnach die gesammte Masse des Lösskindels ungefähr gleichzeitig gebildet wurde und sich zu irgend einer Zeit in einem breiartigen Zustande befand. Auch dies ist bei einer spätern Entstehung der Lösskindel kaum begreiflich.

3) Endlich finden sich nicht allein innerhalb der Lösskindel kapillare Röhren, sondern Cylinderchen mit kapillarer Durchbohrung ragen auch nicht selten über die Oberfläche hervor, wobei die Axe derselben theils senkrecht, theils parallel zur Oberfläche sich befindet. Diese Erscheinung kann man an den bei weitem meisten concretionären Lösskindel beobachten.

Durch eine Concretion innerhalb der fertigen Lössmasse lässt sich all' das kaum erklären. Sehr einfach gestaltet sich jedoch die Theorie, wenn man eine mit dem Löss gleichzeitige Entstehung annimmt. Von den oft wiederkehrenden Ueber-

schwemmungen blieben gewiss nicht selten kleine, flache Wasserbecken zurück, welche einige Monate lang Wasser führten, dann vertrockneten. Hier mussten sich in dem trüben Wasser bald Algen einfinden. Durch ihren Vegetationsprocess consumirten sie Kohlensäure und brachten dadurch den Kalk zum Niederschlag, indem natürlich das Wasser von dem im Löss überflüssig vorhandenen Kalk vollständig gesättigt war. Der Kalk schlug sich an der Peripherie der Algenwatte z. Th. auch in ihrem Innern, nieder, und fesselte hier einen Theil des das Wasser trübenden Schlammes. Indess grünten die Algenfäden an ihrem Ende unbehindert weiter und ragten so über den schliesslich gebildeten Kalkschlammklumpen hervor. Als der Tümpel mehr und mehr eintrocknete, wurde eine weitere Menge von Kalk niedergeschlagen, die sich nach bekannten Gesetzen mit Vorliebe an die schon vorhandene Kalkmasse ansetzte. Ein Wachsthum durch gleiche Kräfte (den molecularen Wirkungen v. Hauer's) mag vielleicht noch nach der Verfestigung des Löss stattgehabt haben. Die Formen dieser Concretionen mussten ebenso wechselnd und wunderbar gestaltet sein, wie diejenigen der Algenwatten selbst, denen sie in der That sehr ähnlich sind. Die Algen verwesten und je nachdem der kalkige Schlamm in das Innere der Watten eingedrungen war oder diese nur umlagerte, bildeten sich grössere Hohlräume oder nicht. Doch selbst im letzten Falle entstanden beim Eintrocknen die oben erwähnten Risse. Derartige Concretionen mussten selbstverständlich horizontale Lagen bilden, die später wieder von neuem Flussschlamm verschüttet wurden.

Dass wirklich Fadenalgen in dem Lössschlamm vegetirten, beweisen recht deutlich die kleinen, oft verästelten Kalkröhrchen, welche sich so häufig im Löss finden. Ich fand sie beispielsweise im Löss von Reisewitz bei Plauen und Wölfnitz bei Dresden, Priesa und Oberjahna bei Meissen und vielen andern Orten, sowie ausserhalb Sachsens bei Trotha nördlich von Halle. — Bei Priesa fand ich sogar ein Mittelglied zwischen diesen Gebilden und den Lösskindeln, nämlich eine verzweigte Röhre, welche in der Mitte mit einem Lössklumpen von grösserem Kalkgehalt knotenartig umgeben war.

Wenden wir uns nun zur dritten Möglichkeit zur Bildung von Concretionen innerhalb der schon fest gewordenen Löss-

masse, so wird diese einfach überall da stattfinden, wo aus dem mit Kalk gesättigten Sickerwasser Kohlensäure entweichen kann. Da die Kohlensäure innerhalb des Lösses auf keine bekannte Weise consumirt wird, so ist ein Entweichen der Kohlensäure durch Hohlräume, welche mit der Atmosphäre communiciren, der einzige Weg, auf dem Kalkcarbonat niedergeschlagen wird. Derartige Hohlräume entstehen z. B. durch die Wurzeln der Bäume, welche bei dem im Sommer erfolgenden Austrocknen der Lössmasse von dieser durch, wenn auch feine, Spalten getrennt werden, so dass es auf diese Weise allerdings den Anschein gewinnen kann, als hingen Kalkconcretionen an den Wurzeln, oder als seien diese damit überzogen. Eine solche Erscheinung scheint Engelhardt bei Wahnitz und Meissen beobachtet zu haben.

Noch eine äusserst curiose Bildungsweise verwandter Art muss ich hier erwähnen, die einigen bei Priesa unweit Meissen gefundenen Lösskindeln zukommt. Man findet hier oft halb aus dem Löss hervorstehend, oft aber auch tief im Innern desselben kleine, etwa ½ Zoll lange tonnenförmige Hohlräume, umgeben mit einer papierartigen Hülle, um welche herum der Löss fester als sonst, oft sogar sehr consistent ist. Derartige Gebilde fand ich noch an mehren andern Orten im Löss, z. B. zwischen Lommatsch und Kurschütz an der Strasse und bei Nieder-Lützschera, sowie ausserhalb des Königreichs Sachsen bei Zeitz. Diese Gebilde rühren von Insekten her, wahrscheinlich von einer Wespenart. Sie sind stets von harter Hülle umgeben, auch wenn sie im Innern des Löss sich befinden. Ihrer Entstehung gemäss, müssen sie in diesem Falle mit der Aussenwelt durch einen, wenn auch feinen, Kanal verbunden sein. Sie stehen meist einzeln, bisweilen aber auch zu mehren nahe beisammen, und diese fand ich bei Priesa mehrfach zu einem schon leidlich consistenten Ganzen zusammengebacken, nur die Tönnchen selbst waren noch leer. In dieser kann sehr leicht durch die Sickerwässer fester, kalkreicher Löss abgesetzt und das Ganze mit Hülfe des nach Aussen mündenden, die Kohlensäure verdunstenden Kanals, mit einer ebensolchen Hülle umgeben werden. Ich besitze ein sehr festes Lösskindel von Priesa, von rundlicher, knolliger Gestalt, auf dessen Ober-

fläche sich ein Paar rundliche Erhöhungen finden, genau als ob sie von jenen Tönnchen herrührten; beim Zerschlagen zeigte sich ein Cylinder, wenig grösser als die fraglichen Tönnchen, von einer solchen Erhöhung zur entgegengesetzten laufend, mit einem Hohlraum umgeben. Es ist kaum zu bezweifeln, dass hier ein zoogenes Gebilde vorlag.

Es kommen sonach alle drei Hauptarten der Lösskindelbildung vor. Die bei weitem meisten sind jedoch Concretionen, und zwar dürften diese wieder zum grössten Theil als gleichzeitig mit dem Löss gebildet anzusehen sein.

Ich habe im Vorstehenden durchgängig die Bezeichnung Lösskindel gebraucht; und so lange man sich nicht von der concretionären Natur für den speciellen Fall überzeugt hat, halte ich diese, ebenso wie die Namen Lössppuppen, Lössmännchen u. s. w., allenfalls auch Mergelnieren, für passender, als das gewöhnlich synonym gebrauchte Wort Mergelconcretionen, welches eine im Voraus gefasste, sich nicht immer bestätigende theoretische Ansicht ausspricht.

6. *Locale Bildungen.*

a) Hierher gehört zunächst der Sumpfmergel von Cotta bei Dresden. Verfolgt man den von Dresden nach diesem Orte führenden Fussweg bis dicht an das Dorf, und wendet sich dann nach rechts entlang einer Gartenmauer, so gelangt man nach sehr kurzer Zeit in eine wenige Fuss tiefe Grube, in welcher man unter geeigneten Umständen eine reiche Molluskenfauna findet. Dieselbe besteht vorzugsweise aus Bewohnern des stagnirenden Wassers, insbesondere Planorbis, doch finden sich auch Helices und andere Landbewohner. Die Schnecken kommen hier in einem mergeligen Sande von ziemlich gleichmässigem Korn vor, der von keiner andern Schicht als von Ackererde bedeckt wird. Sie ist demnach ziemlich jung, wahrscheinlich erst in historischer Zeit gebildet. Doch erinnert die Fauna noch entfernt an die des Löss, namentlich durch das nicht seltene Vorkommen von Succinea oblonga. Dies verleitete u. A. v. Gutbier diese Ablagerung für Löss anzusprechen (die Sandformen der

Dresdener Haide, 1865; S. 38); eine Auffassung, die sich weder mit der petrographischen Beschaffenheit, noch mit der Sumpffauna, weder mit der geognostischen Lage, noch mit der beschränkten Verbreitung dieses Gebildes vereinigen lässt.

Kehrt man auf den oben erwähnten Fussweg zurück und verfolgt man ihn durch das Dorf quer hindurch, so gelangt man zu zwei anderweitigen Mergelgruben, die den Sammlern Dresdens bisher noch nicht bekannt waren und die ich daher als „neue Gruben" bezeichnen will. Der Mergel ist hier 5 Fuss mächtig aufgeschlossen und total verschieden von dem oben erwähnten. Er ist consistent, im trockenen Zustande von ziemlich bedeutender Härte, in polyëdrische Stücke zerklüftend. Darin, wie in der darüber liegenden Ackererde, fanden sich zahlreiche Conchylien, unter denen viele auf stagnirende Wasser deuten. Ferner kommen darin kleine traubige Concretionen vor.

Endlich fand ich nahe beim Dorfe Strehlen bei Dresden, jedoch zu der Mockritzer Ziegelei gehörig, unter Löss einen Mergel von ganz ähnlicher petrographischer Beschaffenheit, jedoch ohne Conchylien. Ich fand darin ein Bruchstück von der so charakteristischen Schaale des Inoceramus Brongniarti. Es bleibt somit die Frage offen, ob wir es hier mit einer Fortsetzung des am entgegengesetzten Ende von Strehlen abgebauten Plänerkalkes, oder mit einer Sumpfbildung zu thun haben, die kurz vor der Ablagerung des Löss an dieser Stelle hier existirte.

b) Wichtiger und bekannter ist der Kalktuff von Robschütz im Triebischthale bei Meissen. Er findet sich hier mitten im Dorfe, seine Lagerungsverhältnisse zeigt das in Fig. 9 entworfene Profil. Die unteren Partien liegen demnach hier unter dem Löss. Eine darin horizontal verlaufende lockere Schicht a zeigt, dass dieses Gestein von ausserordentlich beschränkter Verbreitung eine Schichtung besitzt, derzufolge seine Verbreitung früher eine grössere sein musste. Dieses, wie die Bedeckung von Löss, der allerdings Thallöss ist, machen es wahrscheinlich, dass bei dem Einschneiden des Triebischthales ein Theil dieses Kalktuffs hinweggeführt wurde, durch welche, wie mir scheint, begründete Annahme seine Ablagerung in die

Jungquartärzeit versetzt wird, während man ihn bisher für sehr jugendlich, in historischen Zeiten gebildet, hielt.

Ganz neuerlich ist von Engelhardt (über den Kalktuff im allgemeinen und den von Robschütz mit seinen Einschlüssen insbesondere — Osterprogramm der Realschule zu Neustadt-Dresden, 1872) eine dankenswerthe Zusammenstellung der Literatur über denselben von 1565 an, sowie der bis jetzt darin gefundenen, zumeist in den Museen zu Dresden und Freiberg aufbewahrten Fossilien gegeben worden.

Die Fauna soll unter 7. im Zusammenhange mit der des Quartärs überhaupt besprochen werden und sei darüber nur erwähnt, dass Sumpfbewohner häufig vorkommen, was die obige Annahme unterstützt. Denn dies lehrt, dass der Kalktuff nicht etwa von Wassercascaden abgesetzt sein kann, wie man bei seinem beschränkten Vorkommen an dem einen Bergabhang hinauf vermuthen könnte. In den Ablagerungen eines derartigen Wasserfalles dürften wohl kaum Limnaeus und das leicht zerbrechliche Pisidium häufig vorkommen.

Von Pflanzen wird erwähnt an Phanerogamen: Petasites officinalis, Populus tremula, Ulmus campestris, Quercus pedunculata, Corylus Avellana, Alnus glutinosa, Betula verrucosa Ehrh., Phragmites communis; an Kryptogamen: Scolopendrium officinarum, Hylocomium squarrosum Bruch et Schr., Chara foetida (?) A. Braun, Nitella sp. und Confervaceen unbestimmter Gattung.

Die meisten der genannten Fossilien sind Blätter, z. Th. auch Früchte von Laubbäumen und Sträuchern, die offenbar durch den Wind der Ablagerung zugeführt wurden. Petasites wächst häufig am Rande fliessender wie stehender Gewässer; Phragmites nur in seichtem, stehenden oder langsam fliessenden Wasser; die erwähnte Chara desgleichen. Das Scolopendrium endlich kommt jetzt nicht in der Umgegend vor; es findet sich in Sachsen überhaupt nur selten, in der sächsischen Schweiz und bei Zwickau.

Auch die Flora bestätigt somit die Ablagerung des fraglichen Kalktuffs aus stehendem oder langsam fliessendem Wasser, was bei Berücksichtigung der Höhe über der Triebisch, bis zu welcher der Kalktuff ansteigt, gleichbedeutend ist mit

der Bestätigung einer seit seiner Ablagerung stattgehabten nicht unbeträchtlichen Erosion.

Um seine geologische Stellung noch weiter zu illustriren, sei hervorgehoben, dass bei Beginn der Lössbildung das Triebischthal entweder noch nicht existirte, oder, was wahrscheinlicher ist, durch Quartärbildungen ganz oder zum grössten Theil ausgefüllt war. Dafür spricht das Vorkommen einer 40 — 50 Fuss mächtigen Kiesablagerung am obersten Theil des Thalgehänges, gegenüber dem durch seinen Pechstein bekannten Götterfelsen. Das Vorkommen ist ein derartiges, dass die Ablagerung unmöglich bei den jetzigen Oberflächenformen so isolirt und scharf abgeschnitten erfolgt sein kann. Es hat demnach auch die Triebisch ihr Bett seit der Quartärzeit um mehrere Hundert Fuss vertieft, oder richtiger ausgedrückt: auch das Triebischthal liefert den Beweis für grossartige, seit der Diluvialzeit stattgehabte Erosionen. — Als diese Erosion schon weit, aber noch nicht bis zum gegenwärtigen Stadium vorgeschritten war, lagerte sich der Kalktuff ab. Die in der Nähe anstehenden Gesteinsmassen sind Syenit. Man muss daher die Quelle des Kalkes in den ja ursprünglich kalkführenden Quartärschichten suchen. In der Folge wurde ein Theil durch die Triebisch hinweggeführt und der restirende in seinen untern Partien mit Löss überlagert, welcher zahlreiche Bruchstücken des darunter liegenden Kalktuffs enthält. Der Kalktuff ist somit vor der Vollendung der Thalerosion entstanden, wahrscheinlich ungefähr gleichzeitig mit den in mittler Höhe befindlichen Elbgeschieben, daher vermuthlich jünger als die höchstgelegenen Partien der Sommethalgeschiebe, höchst wahrscheinlich aber noch vor Beginn der historischen Zeit abgelagert.

7. *Bemerkungen über die Fauna der oben besprochenen Schichten.*

Die zuletzt angeführten Bemerkungen zielten hauptsächlich auf das Alter von Menschenresten, die in dem Kalktuff gefunden worden sind, und leiten demnach naturgemäss über zu einigen flüchtigen Betrachtungen über die Fauna der in vorliegender Abhandlung besprochenen Bildungen.

1) Der Mensch. Von ihm rühren einige vor langer Zeit im Kalktuff gefundene Knochen her. Nach Engelhardt haben sich dort bisher ungefähr 6 Schädel gefunden, welche jedoch z. Th. verloren gegangen sind. Im Dresdner Museum befinden sich: ein Gehirnschädel, von dem Os frontis, Ossa parietalia, Os occipitis und Os temporum vorhanden sind; Engelhardt beschreibt die einzelnen Theile, giebt jedoch merkwürdigerweise den doch sehr wohl messbaren Breitenindex nicht an. Ferner ist dort aufbewahrt: ein Unterkiefer, ein Os sacrum, ein Os femoris und eine Fibula, sowie einige Schädelbruchstücke.

Weiter ist hier zu erwähnen ein roh bearbeiteter Thonscherben, den ich 1870 im Löss über dem obigen Kalktuff auffand und der im k. mineralogischen Museum zu Dresden aufbewahrt wird; endlich eine Anzahl von ähnlichen Scherben, die Herr stud. polyt. Naumann aus Dresden, 1871 in meiner Gegenwart aus der festen Kalktuffsteinmasse von Robschütz herausarbeitete.

Es ist demnach höchst wahrscheinlich, dass diese Menschen gleichzeitig mit dem Mammuth und dem wollhaarigen Nashorn lebten, welche in gleichzeitig gebildeten Schichten vorkommen (siehe unten). Diese Knochen verdienten demnach wohl die Untersuchung eines Ethnographen.

Erwähnenswerth, doch von zweifelhaftem Werthe, ist der Fund eines fast vollständigen Skelets im Löss des Triebischthales bei Miltitz, 6 Fuss unter der Oberfläche. Dies Vorkommen, wie die seitliche Verdrückung des Schädels, lassen mich vermuthen, dass man es hier mit einem durch einen Schlag auf den Kopf Getödteten und hier Begrabenen zu thun habe. Auf keinen Fall darf dieser Fund als massgebend betrachtet werden. Das Skelet befindet sich im k. mineralog. Museum zu Dresden.

Endlich hat stud. Naumann 1871 bei Gauernitz eine Anzahl von Skeleten u. s. w. gefunden, welche jedoch im vollständig recenten Sand lagen, und sich hierdurch, wie durch die Form der Schädel und daneben liegende Kunstprodukte, als der historischen Zeit angehörig erwiesen (Naumann, in Sitzungsber. d. Isis, 1871, S. 126, wo der Fund, als der jüngern Steinzeit angehörig, betrachtet wird!).

2) Uebrige Säugethiere. Man muss bei Beurtheilung derartiger Funde vorsichtig sein, da die Knochen leicht aus einer Schicht in die andere verschwemmt werden. Nur wenn mehrere demselben Thiere angehörige Knochen beisammen gefunden werden, ist man sicher.

Elephas primigenius kommt am häufigsten vor. Man bacherte z. B. Backzähne desselben aus dem Flusskies der Elbe bei Hosterwitz und bei Kötschenbroda; fand im Löss davon Knochen in der Lommatscher Gegend, ein ganzes Skelet, allerdings schlecht conservirt, bei Schieritz unterhalb Meissen und einen Stosszahn beim Buschbad bei Meissen im Triebischthal, also in derselben Lössschicht, welche den Kalktuff von Robschütz bedeckt, und in ungefähr gleichem Niveau; doch, als vereinzelter Knochen, möglicherweise auf secundärer Lagerstätte. — In der Periode der Löss- und Kiesbildung, also in der Jungquartärzeit, scheint somit der Mammut bei uns gelebt zu haben.

Rhinoceros tichorhinus, dessen ständiger Begleiter, ist im Löss bei Plauen vorgekommen, und eine ganze Reihe von Zähnen und Wirbeln desselben in der Hoflössnitz bei Dresden, im Elbsande.

Endlich wurde noch vom Bos primigenius (?) im Löss des Triebischthales beim Buschbad ein Fussknochen gefunden.

Diese Angaben beruhen auf Notizen von Geinitz, welche sich in den Sitzungsberichten der Isis zerstreut finden.

Aus dem Kalktuff von Robschütz erwähnt Engelhardt folgende Arten, deren Originale sich grösstentheils im Dresdener Museum befinden. Von Fledermäusen: Plecotus auritus L.; von Raubthieren: Crocidura leucodon Wagler (?), Erinaceus europaeus L., Mustela martes L.; von Nagern: Mus rattus L.; von Hufthieren: Sus scrofa L., Equus Caballus L., Cervus elaphus L., C. capreolus L.

3) Von Sumpfvögeln führt Engelhardt aus dem Kalktuff Ciconia alba Bechst. an.

4) Von Reptilien: Tropidonotus natrix L. und Bufo cinereus Schn. — Das häufige Vorkommen von Bufo und der Fund von Ciconia spricht ebenfalls für die oben vertheidigte Ablagerung des Kalktuffs aus stehenden Gewässern.

Reicher ist die Conchylienfauna. Diejenige des Löss ist sehr sorgfältig durch Engelhardt erforscht. Dieser giebt, abgesehen von Robschütz, von 24 Fundorten 14 Conchylienarten an. Fallou hatte noch 2 weitere Arten bei Wildberg beobachtet. Ich kann dem noch 1 Species: Planorbis leucostoma von Leutewitz; 2 neue Fundorte: Piskowitz bei Lommätsch mit Bulimus tridens, B. montanus und Pupa muscorum und Leutewitz bei Dresden mit Helix hispida und obiger Planorbis hinzufügen; ausserdem noch von weiteren Vorkommnissen schon bekannter Conchylien aus dem Löss: Pupa muscorum von Reisewitz-Plauen bei Dresden, Bulimus montanus und Achatina lubrica von Priesa bei Meissen und Bulimus tridens zwischen Meissa und Niederjahna. Es sind demnach bis jetzt 26 Fundorte mit 17 Species bekannt, welche sich folgendermassen vertheilen, nach der Zahl der Fundorte. Es fanden sich: Succinea oblonga an 15, Helix hispida an 18, H. pulchella an 8, H. arbustorum an 8, H. crystallina an 2, H. incarnata an 1, H. umbrosa an 1, H. fruticum an 1, Pupa muscorum an 10, P. doliolum an 7, Bulimus tridens an 9, B. montanus an 4, Clausilia laminata an 1, Achatina lubrica an 2, Limnaeus truncatulus an 2, Planorbis marginatus an 1, und P. leucostoma an 1 Fundort.

Aus dem Sumpfmergel von Cotta, alte Grube, sind im k. min. Mus. zu Dresden aufgestellt: Limax agrestis L., Helix nitida Müll., H. fulvus Drap., H. rotundata, H. pulchella et costulata Müll., H. arbustorum L., H. sericea Müll., H. hispida L., H. fruticum Müll., H. hortensis Müll., Achatina acicula Müll., A. lubrica Müll., Bulimus tridens Müll., Pupa muscorum L., P. antivertigo Drap., Clausilia biplicata Mont., Succinea Pfeifferi Rossm., S. oblonga Drap., Limnaeus pereger Müll., L. truncatulus L., L. palustris Drap., L. vulgaris K. Pfr., Planorbis complanatus L., P. corneus L., P. contortus L., P. leucostoma Michaux, P. albus Müll., Valvata cristata Müll., V. piscinalis Müll., Bythinia tentaculata L., Pisidium fontinale Drap., Cyclas cornea L., C. calyculata L. Ich habe noch hinzuzufügen: Bruchstück einer grösseren Muschel (Unio oder Anadonta), sowie die Bemerkung, dass von Succinea oblonga sich hier Exemplare finden, die wegen der Form und Lage der Mündung entschieden an S. amphibia erinnern. — Besonders

häufig unter den genannten sind die Wasserbewohner, namentlich Bythinia und Planorbis complanatus; von Landbewohnern besonders Helix rotundata.

In der neuen Grube des Sumpfmergels bei Cotta fand ich: Helix sp. Bruchstücke, Achatina lubrica, Pupa muscorum, Succinea oblonga, Limnaeus palustris, Planorbis complanatus und Pisidium fontinale. Herr stud. Eugen Geinitz, den ich von diesem Fundorte benachrichtigte, theilte mir mit, dass er seitdem auch Helix pomatia und Cyclas rivicola hier gefunden habe.

Aus dem Kalktuff von Robschütz waren Engelhardt folgende Arten bekannt, wobei ich die bisher nicht im Löss beobachteten Arten hervorhebe: Helix pomatia, H. arbustorum, H. hortensis, H. nemoralis, H. fruticum, H. strigella Drap., H. umbrosa Partsch, H. hispida Müll., H. rotundata Müll., H. pulchella Müll., H. hyalina Fér., H. crystallina Müll., Achatina lubrica Müll., Bulimus montanus Drap., Pupa doliolum Brug., P. muscorum L., P. tridens, Clausilia laminata Mont., Cl. biplicata Mont., Succinea Pfeifferi Rossm., S. oblonga Drap., Limnaeus vulgaris Pf., Pisidium fontinale Pfeif. — Ich kann noch hinzufügen aus meiner Sammlung: Vitrina elongata Drap., Achatina acicula Müll., Pupa pusilla Müll., Pupa pygmaea Drap. und Limnaeus palustris Drap.

Endlich fand Engelhard im Löss von Robschütz, also an einer für die Einschwemmung aus dem Kalktuff sehr verdächtigen Stelle eine Anzahl Conchylien, die sonst nicht im Löss vorzukommen pflegen und unter denen gerade die meisten mit Arten aus dem Kalktuff identisch sind. Er fand hier folgende Conchylien, wobei ich wiederum die an keiner andern Stelle bisher im Löss beobachteten Arten hervorhebe: Hyalina nitidula Drap., Helix hispida, H. pulchella, H. arbustorum, H. crystallina, H. umbrosa, H. fruticum, H. rotundata, H. hortensis, H. strigella Drap., H. hyalina Fér., H. nitida Müll., Achatina lubrica, Bulimus montanus, B. tridens, Pupa doliolum, Clausilia laminata Mont., Succinea Pfeifferi Rossm., S. amphibia Drap., S. oblonga.

Also 20 Species, worunter 7 für den Löss neue. Betrachtet man diese, mit den im Löss und im Kalktuff gefun-

denen als Repräsentanten derselben Zeit, so ergeben sich für die Jungquartärfauna unsrer Gegend 34 bekannte Arten von Mollusken, worunter im Ganzen 25 Landbewohner, 3 amphibische und 6 ganz an das Wasser gebundene Arten; 33 Pulmonaten und 1 Acephale.

Im Löss finden sich 13 Landbewohner, 1 amphibische und 3 aquatile Arten, oder, wenn der Löss von Robschütz mit eingerechnet wird, 18 terrestrische, 3 amphibe und 3 aquatile Species. Im Kalktuff ist das Verhältniss 23:2:3, wobei jedoch zu berücksichtigen, dass die allerdings wenigen Süsswasserarten, welche im Kalktuff vorkommen, dort ziemlich häufig sind, während sie im Löss nur als grosse Seltenheit gefunden werden. — Es könnte überraschen, dass in einer für limnisch angesprochenen Bildung die Landfossilien überwiegen. Indess finden diese immer Gelegenheit, in das Wasser kleiner Teiche zu gelangen, kommen aber auch jetzt noch an deren Rändern in weit grösserer Manichfaltigkeit vor, wie die Wasserbewohner, was wohl der verhältnissmässig sehr gleichförmigen Lebensbedingungen innerhalb eines Teiches zugeschrieben werden muss. Ebenso dürfte hierauf die leichtere Beweglichkeit der Mollusken im Wasser Einfluss gehabt haben, welche den Kampf ums Dasein erleichtert und so innerhalb eines Teiches leicht die schwächeren Arten zum Erlöschen bringt. In dem oben erwähnten Sumpfmergel ist das Verhältniss zwar nicht so ausgeprägt, wie im Kalktuff, aber immer noch überraschend. Es ist dort: 17:2:16, und dies in einer ebenen Gegend, während beim Kalktuff, der in einer mit Laubholz (siehe oben) bestandenen hügeligen Gegend abgelagert ist, die Lebensbedingungen für die Landbewohner weit wechselnder waren.

Es kann nach der von uns durchgeführten Theorie der Lössbildung keineswegs überraschen, dass Wasserbewohner im Löss selten sind. Denn angenommen, irgend ein Teich, der in das Ueberschwemmungsgebiet des damaligen Elbflusses fiel, hätte zahlreiche Wasserschnecken enthalten, so mussten diese, um in den Löss zu gelangen, eben hinweggeschwemmt werden. Die Fauna dieses Teiches wurde also vernichtet oder wenigstens geschwächt. Die hinweggeschwemmten Mollusken fanden aber nur noch selten nach ihrem Absatz die nöthigen Lebensbedingungen, d. h. Teiche oder Tümpel

vor, da diese eben weit seltener waren, als trocknes Land. Eine Einwanderung von der Ueberschwemmung entzogenen Plätzen konnte auch nur langsam stattfinden, da die Teichbewohner nur durch Zufälligkeiten wandern können, was bei den Landschnecken nicht so streng der Fall ist. War aber ja einer dieser Teiche bevölkert worden, so zerstörte die nächste Ueberschwemmung mit grosser Wahrscheinlichkeit die ganze Fauna. Die Ueberschwemmungen, welche den Löss absetzten, verhinderten somit die Entwickelung der Fauna in allen denjenigen Gewässern, welche in ihr Bereich fielen.

Man hat, wie schon mehrfach erwähnt, in der Fauna Stützen für diejenige Ansicht zu finden geglaubt, welche die Entstehung des Löss Gletscherwässern zuschreibt. Ich meiner seits kann diese Meinung nicht theilen, und ich bin so glücklich, mich darin auf die gewichtige Autorität Sandberger's stützen zu können, der nur Beweise für ein kaltes Klima findet. Er führt an, dass zwei Lösschnecken (Pupa columella und Helix Nilssoniana, beide in Sachsen fehlend) jetzt nur den Alpen und Lappland, resp. Schweden angehören; dass aber die im Löss häufigsten Arten: Helix hispida, H. sericea, Pupa muscorum, Succinea oblonga in ihrer Verbreitung bis in die Polarländer hinaufreichen. Ich meine jedoch, dass dies an sich noch nicht einmal ein kälteres Klima beweisen kann (aus andern Gründen gebe ich ein solches vollständig zu), da diese Schnecken jetzt noch bei uns, und zwar keineswegs an besonders kalten Orten vorkommen. So ist z. B. die immer besonders hervorgehobene Succinea oblonga mir aus Sachsen nur von 7 — 8 Punkten bekannt, die alle in der Nähe von Dresden im Elbthale liegen, keineswegs in dem durch kälteres Klima ausgezeichneten Erzgebirge.

Keinesfalls sollte man überhaupt aus Fossilien ohne Weiteres auf das Klima schliessen, da das jetzige Vorkommen der Thiere und Pflanzen von zu vielen Zufälligkeiten abhängt, als dass man danach ihre Lebensbedingungen beurtheilen könnte. Wenn man Elephant und Nashorn in Deutschland findet, könnte man ebenso gut auf ein tropisches Klima schliessen, während dieselben doch gerade in der Eiszeit bei uns lebten.

Entscheidend kann dies nur dann sein, wenn wir zwischen der Organisation des Thieres und dem Klima seines

Wohnorts einen bestimmten Zusammenhang nachweisen können. Und selbst dann wird man sich fragen müssen, ob nicht eine geringfügige Aenderung in der Organisation genügt, um das Thier unsern Klima anzupassen (das Mammut frass Coniferenzweige). Ich meinerseits sehe in den veränderten Häufigkeitsverhältnissen hauptsächlich ein allmähliges Aussterben im Kampfe ums Dasein mit andern Arten, deren Vermehrung entweder in Folge der veränderten physikalischen Verhältnisse besonders begünstigt wurde, oder die überhaupt erst in späterer Zeit einwanderten. Succinea oblonga ist im Löss gemein, im Kalktuff und im Sumpfmergel ist sie noch häufig, daneben aber findet sich bereits S. Pfeifferi und S. amphibia; jetzt ist sie selten und letzte hat sie vollständig überflügelt, ist gemein geworden auf Kosten der S. oblonga. So kommt es, dass letzte zwar noch weit verbreitet, aber überall selten ist, dass sie sich aber vor Allem in diejenigen Gebiete zurückgezogen hat, wohin ihr die concurrirenden Arten nicht folgen konnten, — theils ihrer Organisation wegen, theils vielleicht auch, weil sie dazwischen liegende Schranken noch nicht überschreiten konnten.

Die Hochgebirge, wie die Polargegenden, sind es vor Allem, wo der Kampf ums Dasein wegen der vorhandenen Isolirung ein beschränkter sein muss, und wo uns demnach manche sonst weit verbreitete Formen einzig erhalten blieben. Der Kampf ums Dasein war es, der die Riesenvögel der Vorwelt noch in weiter Verbreitung, aber an isolirten Punkten, vor Allem in Wüsten übrig liess, in die ihnen ihre Feinde nicht folgen konnten; und die gleiche Ursache mag es gewesen sein, welche so manche in der Vorzeit in der Küstenfauna vorkommenden Thiere, vor Allem die merkwürdigen Brachiopoden, in den weniger exponirten Tiefen des Weltmeeres uns vorzugsweise aufbewahrte; ein neuer Beweis, dass die oft für constant gehaltene Lebensweise der Gattungen ebenso oder noch stärker zu variiren vermag, als die als wechselnd anerkannte äussere Erscheinungsweise der Arten.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

Verfasser vorstehender Abhandlung, Carl Alfred Jentzsch, Sohn des städtischen Buchhalters Hermann Julius Jentzsch, wurde am 29. März 1850 in Dresden geboren, und besuchte von Ostern 1856 bis dahin 1866 die, damals noch mit Elementarklassen verbundene Annenrealschule zu Dresden. Nach bestandener Reifeprüfung trat derselbe Ostern 1866 in die königl. polytechnische Schule zu Dresden, an welcher an von Michaelis 1867 bis dahin 1870 der Abtheilung für Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften als Studirender angehöre. Er besuchte in dieser letzten Periode die Vorlesungen und Uebungen der Herren Professoren Fort, Fuhrmann, Nagel und Schlömilch für Mathematik, Fleck, Geinitz, Lösche und Stein für Naturwissenschaften, Hartig und Schneider für Technik, Hettner, Hülsse und Stern für allgemeine Wissenschaften. Nach absolvirter Schlussprüfung des Polytechnici bezog derselbe Michaelis 1870 die Leipziger Hochschule, und hörte die Herren Professoren: Credner, Hankel, Leuckart, Neumann, Peschel, Reclam, Schenk, Wiedemann, Zirkel und Zöllner. Allen den Vertretern der Naturwissenschaften unter den Genannten ist derselbe für besonders wohlwollendes Entgegenkommen zu grossem Danke verpflichtet. Zur makro- und mikroskopischen Untersuchung von Mineralien, Felsarten und Versteinerungen genoss er die specielle Anleitung der Herren Professoren Geinitz in Dresden und Credner, Schenk und Zirkel in Leipzig.

Fig. 1.

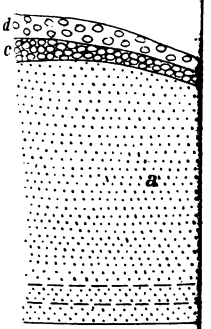


Fig. 2. Profil eines Diluvial

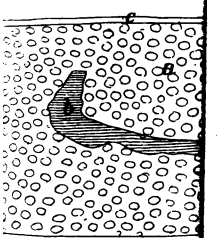
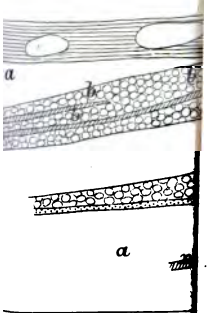


Fig. 4. Kiesgru



554,
554

554,3
554

Fig. 1.

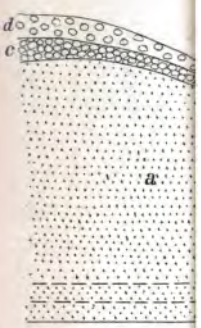


Fig. 2. Profil eines Diluvial

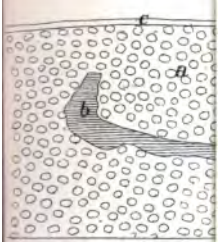
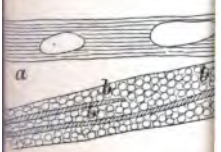


Fig. 4. Kiesgrub



554,3
J54

554.3 .J54 C.1
Ueber das Quartar der Gegend v
Stanford University Libraries
3 6105 032 157 138

675836